

**KELIMPAHAN LALAT BUAH (DIPTERA: TEPHRITIDAE) PADA
BERBAGAI JENIS BUAH-BUAHAN YANG TERDAPAT
DI PASAR TUGU BANDAR LAMPUNG**

**(Sebagai Sumber Belajar Biologi Materi Keanekaragam Hayati Pada Peserta
Didik SMA Kelas X Semester Ganjil)**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd)**

**Oleh :
ROSTEN NAWAWI
NPM : 1211060032**

Jurusan : Pendidikan Biologi

**Pembimbing I : Drs. H. Badrul Kamil, M. Pd.I
Pembimbing II : Marlina Kamelia, M. Sc**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1438 H /2018**

ABSTRAK
KELIMPAHAN LALAT BUAH (DIPTERA: TEPHRITIDAE) PADA
BERBAGAI JENIS BUAH-BUAHAN YANG TERDAPAT
DI PASAR TUGU BANDAR LAMPUNG

Oleh:
RostenNawawi

Lalat buah (Diptera: Tephritidae) merupakan hama yang memiliki arti penting bagi pertanian. Terdapat sekitar 4000 spesies lalat buah di dunia dan 35% di antaranya merupakan hama penting pada buah-buahan termasuk di dalamnya buah-buahan komersial yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Informasi tentang keberadaan jenis-jenis lalat buah yang ada di suatu daerah perlu diketahui dan dilaporkan sebagai langkah awal untuk melihat kelimpahan lalat buah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan, indeks keragaman dan indeks kesamaan, spesies lalat buah yang dominan di pasar dan di sentra buah Pasar Tugu Bandar Lampung.

Penelitian dilakukan di Lapangan dan di Laboratorium. Penelitian di Laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung. Penelitian dilakukan dengan mengambil tujuh buah berupa buah mangga, alpukat, jeruk, jambu biji, cabai keriting, belimbing, dan pepaya. Setiap buah diambil lima pedagang berbeda di Pasar Tugu Bandar Lampung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata kelimpahan larva tertinggi yaitu pada buah pepaya sebesar 69.8 dan terendah buah jeruk sebesar 23.6, untuk perbandingan rata-rata kelimpahan pupa tertinggi yaitu pada buah pepaya sebesar 61.4 dan terendah buah jeruk sebesar 18.4, sedangkan perbandingan rata-rata kelimpahan larva tertinggi yaitu pada buah pepaya sebesar 40.8 dan terendah buah jeruk sebesar 12.8. Jenis lalat buah yang menyerang buah mangga, belimbing, dan jambu biji adalah *Bactroceracarambolae*, sedangkan yang menyerang buah pepaya dan jeruk adalah *Bactrocerapapayae* untuk buah jeruk, cabai keriting, dan alpukat *Bactroceradorsalis*.

Kata Kunci: Larva, pupa, lalat buah dewasa, kelimpahan, indeks keragaman.

MOTTO

يَتَأْتِيهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٍ فَاسْتَمِعُوا لَهُ إِنَّ الَّذِينَ
تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ لَنْ يَخْلُقُوا ذُبَابًا وَلَوْ اجْتَمَعُوا لَهُ وَإِنْ
يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْئًا لَا يَسْتَنْقِذُوهُ مِنْهُ ضَعُفَ الطَّالِبُ
وَالْمَطْلُوبُ ﴿٧٣﴾

Artinya : “Hai manusia, telah dibuat perumpamaan, maka dengarkanlah olehmu perumpamaan itu. Sesungguhnya segala yang kamu seru selain Allah sekali-kali tidak dapat menciptakan seekor lalatpun, walaupun mereka bersatu menciptakannya. Dan jika lalat itu merampas sesuatu dari mereka, tiadalah mereka dapat merebutnya kembali dari lalat itu. Amat lemahlah yang menyembah dan amat lemah (pulalah) yang disembah” (Q.S. Al-Hajj : 73)¹

¹Departemen Agama RI. *Al-Qur'an Tajwid dan Terjemahan*. (Diponegoro. Jawa Barat. 2010)

PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku yang kusayangi ayahanda Markuat dan ibunda Wijiati, setiap hari tak pernah berhenti dan lelah untuk melantunkan doanya demi kesuksesan ananda, selalu memberikan semangat dalam cita-cita hingga harapan dan impianku terwujud, rela bersusah payah mencari nafkah demi mencukupi kebutuhanku sehingga ananda bisa menyelesaikan kewajiban ini yaitu menjadi seorang mahasiswa tingkat akhir.
2. Untuk kakak kesayanganku, terimakasih banyak untuk perhatian, kasih sayang, nasehat, untaian doa dalam sujud, motivasi dan support dalam hidupku dan tempat kedua untuk berbagi dan bercerita setelah ibu.
3. Adik-adikku tercinta tempat untuk melepas rindu dan canda serta tempat untuk saling berbagi ilmu.
4. Almamaterku UIN Raden Intan Lampung

RIWAYAT HIDUP

Rosten Nawawi dilahirkan dari pasangan suami istri bapak Markuat dan ibu Wijiati tepatnya pada tanggal 21 juni 1994 bertempat di Desa Bumi Kencana, Kecamatan Seputih Agung Kabupaten Lampung Tengah. Adalah anak ke 5 dari enam bersaudara.

Penempuh menempuh pendidikan tingkat dasar di SDN 2 Bumi Kencana Kabupaten Lampung Tengah, tamat 2006. Kemudian melanjutkan kesekolah tingkat pertama diselesaikan di SMP N 1 Seputih Agung, tamat pada tahun 2009. Dan sekolah menengah atas diselesaikan di SMA N 1 Seputih Agung dan selesai tahun 2012. Pada tahun 2012 melanjutkan kuliah di UIN Raden Intan Lampung pada Jurusan Pendidikan Biologi.

Kemudian pada tahun 2012, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung melalui jalur SPMB-PTAIN. Pada bulan Agustus 2015 penulis Kuliah Kerja Nyata di Kali Asin, Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan. Penulis melaksanakan praktek pengalaman lapangan di SMA N 7 Bandar Lampung. Penulis tercatat aktif dalam beberapa organisasi yaitu Unit Kegiatan Mahasiswa Bidang Pembinaan Dakwah (UKM BAPINDA) tahun 2012-2015, kepengurusan UKM-f IBROH Bidang Kaderisasi tahun 2014-2015, koordinator divisi Pendidikan dan Keilmuan Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMABIO) tahun 2014-2015, koordinator umum Forum Mahasiswa Islami tahun 2014-

2015, team Ruqiyyah lampung tahun 2015-2016, ketua umum Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Ilmi Tarbawi Tafsir Hadits UKM al-Ittihad UIN Raden Intan Lampung selama dua periode tahun 2015-2017, koordinator seluruh UKM UIN Raden Intan Lampung tahun 2016-2017, wakil Pembina ukm al-ittihad tahun 2017, Pembina mahasiswa al-KAHFI lampung 2017, dan ketua umum Pemuda Pusat al-Muslimun tahun 2017.

Bandar Lampung 27Oktober2017

Yang membuat,

Rosten Nawawi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan, shalawat beriring salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada nabi agung Muhammad SAW, keluarga dan sahabatnya yang senantiasa menjadi Uswaatun Hasanah bagi Umat manusia.

Dalam penyusunan skripsi penulis banyak memperoleh bantuan dan petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Bapak Drs. H. Badrul Kamil, M. Pd.I., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Marlina Kamelia, M. Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan memberi arahan penulis dengan ikhlas dan sabar dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dosen pengajar dan karyawan di lingkungan Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

6. Ustadz DR.KH. Bukhori Abdul Shomad, MA., selaku pembimbing dan pembina yang mengajarkan tentang ilmu agama dan mengajarkan menjadi aktifis dakwah islam selama ini.
7. Sahabat seperjuangan di UKM al- Ittihad UIN Raden Intan Lampung, UKM BAPINDA UIN Raden Lampung.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis sendiri khususnya.

Bandar Lampung, Oktober 2017

Rosten Nawawi
NMP:1211060032

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Batasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Kegunaan Penelitian	12
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Keanekaragaman Hayati	14
1. Pengertian Keanekaragaman Hayati.....	14
a. Keanekaragaman Spesies.....	14
b. Keanekaragaman Genetik	15
c. Keanekaragaman Ekosistem.....	15
B. Macam-Macam buah-Buahan Di Pasar Tugu	15
1. Buah Alpukat.....	15
a. Klasifikasi Alpukat.....	15
b. Morfologi Tanaman Alpukat.....	17
c. Kandungan Buah Alpukat	19
2. Tanaman cabai merah.....	19
a. Klasifikasi Cabai Merah	19
b. Deskripsi Tanaman Cabai Merah	20
3. Tanaman Jambu Biji.....	22
a. Klasifikasi Jambu Biji	22
b. Deskripsi Tanaman Jambu Biji merah	23

4. Tanaman Jeruk Manis.....	24
a. Klasifikasi Tanaman Jeruk manis.....	24
b. Deskripsi Jeruk Manis	25
5. Tanaman Mangga	26
a. Klasifikasi tanaman mangga	26
b. Manfaat tanaman mangga	27
6. Tanaman Pepaya.....	28
a. Klasifikasi Tanaman Pepaya	28
b. Karakteristik Tanaman Pepaya.....	28
7. Belimbing Manis	30
a. Nama Umum belimbing	31
b. Khasiat dan kegunaan buah belimbing.....	32
C. LalatBuah	32
1. Definisi Lalat Buah.....	32
2. Taxonomi Lalat Buah.....	34
3. Morfologi Lalat Buah.....	36
4. Perkembangan Lalat Buah	37
5. Ekologi Lalat Buah	41
6. Gejala Serangan Lalat Buah.....	42
7. Identifikasi Lalat Buah.....	43
D. Pasar Tugu Bandar Lampung.....	44
E. Analisis Materi Pembelajaran	46
F. Kerangka Pemikiran.....	47

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Pelaksanaan.....	51
B. Populasi Sampel Dan Teknik Pengambilan Sampel	51
C. Alat Dan Bahan	52
D. Prosedur Penelitian.....	52
1. Penentuan Lokasi Dan Pengambilan Sampel	52
2. Pengambilan Sampel Buah.....	52
3. Pelaksanaan Penelitian Di Laboratorium	54
4. Pengamatan.....	56
E. Teknik Pengumpulan Data	56
F. Teknik Analisis Data.....	58
1. Kelimpahan dan presentasi serangan lalat buah	58

Bab IV Hasil Penelitian Dan Pembahasan

1. Kelimpahan Larva Lalat Buah	62
a. Tingkat keasaman	64
b. Jenis buah	64
c. Tekstur buah	65
2. Kelimpahan Pupa Lalat Buah.....	66

a. Suhu ruangan	68
b. Kelembaban udara	69
3. Kelimpahan Lalat Dewasa Lalat Buah	69
4. Indeks Kelimpahan	72
5. Keanekaragaman Lalat Buah Di Pasar Tugu Bandar Lampung ...	73
a. <i>Bactrocera carambolae</i>	77
b. <i>Bactrocera papayae</i>	78
c. <i>Bactrocera dorsalis</i>	79

Bab V Kesimpulan Dan Saran

A. Kesimpulan	81
B. Saran	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil penelitian rata-rata kelimpahan larva	62
2. Hasil penelitian rata-rata kelimpahan pupa.....	66
3. Hasil penelitian rata-rata kelimpahan lalat dewasa.....	70
4. Indeks kelimpahan lalat buah.....	72
5. Jenis-jenis lalat buah	74
6. Deskripsi Lalat Buah Pada Buah-Buahan Di Pasar Tugu Bandar Lampung.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Buah alpukat.....	16
2. Buah cabe	20
3. Buah jambu bij imerah	22
4. Buah jeruk	24
5. Buah mangga.....	27
6. Buah pepaya.....	28
7. Buah belimbing	31
8. Lalat buah.....	34
9. Morfologi lalat buah.....	37
10. Siklus hidup lalat buah	39
11. Pasar Tugu.....	44
12. Perbandingan jumlah rata-rata kelimpahan larva Dari terendah ketertinggi.....	63
13. Perbandingan jumlah rata-rata kelimpahan pupa Dari terendah ketertinggi.....	67
14. Perbandingan jumlah rata-rata kelimpahan lalat Dewasa dari terendah ketertinggi.....	71

DAFTAR BAGAN

Bagan	Halaman
1. Kerangka pemikiran	49
2. Alur Penelitian	60

DAFTAR LAMPIRAN

1. Kalsifikasi Lalat Buah
2. Keadaan buah selama penelitian
3. Dokumentasi
4. Kunci Determinasi Lalat Buah
5. Panduan Praktikum
6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
7. Silabus Pembelajaran

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah-buahan adalah komoditas penting dalam menunjang ketahanan pangan (*food security*) di Indonesia. Buah-buahan memiliki keragaman gizi yang tinggi karena mengandung karbohidrat, protein nabati, vitamin, mineral, yang bermanfaat bagi kesehatan masyarakat. Banyak masalah kesehatan yang mungkin timbul akibat kurang mengkonsumsi buah-buahan. Seperti contoh kekurangan vitamin C dapat menyebabkan sariawan untuk gejala yang ringan dan yang terparah adalah *scurvy* dan kurangnya mengkonsumsi makanan yang mengandung vitamin A dapat menyebabkan rabun senja.²Oleh karena itu, permintaan terhadap buah-buahan terus meningkat dari tahun ke tahun sehingga nilai ekonominya semakin besar dalam agribisnis buah-buahan di pasaran lokal maupun nasional.

Beragam jenis buah-buahan dapat dijadikan andalan masyarakat sebagai sumber pangan dan sumber pendapatan. Selain itu, buah-buahan dapat juga dijadikan sebagai sumber devisa melalui ekspor. Namun usaha tani tanaman buah-buahan oleh petani ini tidak terlepas dari gangguan penyakit tanaman dan serangga hama, baik pada masa pertumbuhan maupun pada pasca panen.³

Potensi dan peluang pasar komoditas hortikultura khususnya buah-buahan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan masyarakat terhadap

² Hendro, Sunarjono, *Bertanam Buah-Buahan*, (Bogor: Penebar Swadaya), h. 26.

³ Nur Tjahjadi, *Hama dan Penyakit Tanaman*, (Yogyakarta: Kanisius.1989), h.34

buah-buahan yang bermutu tinggi. Hal tersebut menyebabkan keberadaan buah dicari banyak orang. Dengan demikian nilai ekonomis buah meningkat serta memicu persaingan dagang antara pasar tradisional dan pasar modern dalam menyediakan buah berkualitas baik. Kualitas dan kebersihan buah di pasar tradisional jauh lebih rendah dibandingkan pasar modern. Sehingga konsumen lebih memilih membeli buah di pasar modern seperti di supermarket. Kualitas buah dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa faktor tersebut antara lain suhu, kelembaban, serangan hama, dan penyakit.⁴

Lampung merupakan salah satu provinsi penghasil buah tropis yang memiliki keragaman dan keunggulan cita rasa yang cukup baik. Cita rasa dan beragamnya jenis buah-buahan di Lampung menyebabkan buah-buahan lokal dapat bersaing dengan buah-buahan luar Lampung. Selain itu, buah-buahan lokal memiliki harga yang lebih terjangkau bila dibandingkan dengan buah-buahan luar Lampung.

Pasar Tugu merupakan salah satu pusat pasar tradisional penjualan buah-buahan segar hasil panen petani yang ada di Lampung. Dalam kurun waktu beberapa dekade, peningkatan masyarakat mengkonsumsi buah-buahan semakin meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh faktor kesadaran masyarakat dan pengetahuan yang berkembang di masyarakat bahwa mengkonsumsi buah-buah segar sangat bermanfaat bagi tubuh.

Tingginya kebutuhan terhadap buah-buahan lokal membuat pengembangan tanaman buah-buahan di Lampung mengalami peningkatan.

⁴ Pracaya, *Bertanam Sayuran, Organik*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2011), h.5.

Namun, dalam pengembangannya buah-buahan lokal mengalami kendala penyediaan benih bermutu, budidaya sampai penanganan panen. Salah satu kendala dalam budidaya tanaman buah-buahan adalah adanya serangan hama lalat buah.

Dampak dari lalat buah ini banyak merugikan para petani dan pedagang buah-buahan yang ada di pasar tradisional. Petani merasa dirugikan dengan serangan lalat buah karena buah belum waktunya masak sudah mengalami kerontokan dan busuk. Sedangkan Pedagang buah banyak berkeluh kesah dengan buah yang dikirim oleh tengkulak yang langsung mengambil dari petani buah yang sebelumnya terindikasi dengan hama lalat buah. Dalam kurun beberapa tahun ini pedagang mengalami penurunan penjualan buah-buahan karena konsumen kurang berminat dengan buah-buahan yang ada di pasar tradisional. Buah yang dijual oleh pedagang yang terindikasi oleh lalat buah mudah busuk, berlubang, dan belatungan. Larva lalat buah ini cepat merusak daging buah sehingga buah mudah busuk mengakibatkan konsumen merasa kecewa untuk membeli buah di pasar tradisioanal.

Berdasarkan survei di Pasar Tugu Bandar Lampung, pasar ini mempunyai keanekaragaman tanaman buah yang cukup tinggi seperti belimbing, jambu batu, jambu air, jeruk, cabai, pepaya, nangka, mangga, tomat, dan lain-lain. Ketersediaan berbagai tanaman buah tersebut merupakan kondisi yang baik bagi perkembangan hama lalat buah. Oleh karena itu perlu usaha untuk memperbaikinya dan cara pencegahan terhadap lalat buah.

Hama pada tanaman hortikultura adalah organisme yang menghuni ruang hidup, makan tanaman dan melaksanakan fungsi biologis lainnya pada suatu tempat yang tidak dikehendaki. Hama dapat dipandang sesuai dengan penjenjangan arus ekologi yaitu: 1) sebagai individu yang secara genetik berjuang untuk mempertahankan hidup, 2) sebagai populasi spesies tertentu yang saling berkembang biak dan menempati lokasi yang sama. Hama tanaman memiliki kemampuan merusak yang sangat hebat. Akibatnya tanaman dapat rusak atau bahkan tidak dapat menghasilkan sama sekali.

Hama pada tanaman terdiri atas mikro maupun makroorganisme, hama mikroorganisme terdiri dari jamur, protozoa, bakteri, dan virus sedangkan hama jenis makroorganisme dari hewan mamalia, serangga, dan burung. Hama tanaman berupa hewan mamalia, misalnya tikus, babi hutan, dan kerbau. Hama tanaman berupa burung, misalnya burung gelatik dan burung pipit. Hama tanaman berupa serangga, misalnya wereng, kutu daun, walang sangit, belalang, berbagai ulat, dan kumbang. Di antara hama-hama tersebut yang paling menimbulkan kerugian besar pada tanaman adalah kelompok serangga.⁵

Lalat buah merupakan hama yang sangat berbahaya, pada tanaman hortikultura. Pada populasi yang tinggi, intensitas serangannya dapat mencapai 100%. Kerugian kuantitas yang diakibatkan adalah berkurangnya produksi buah dan

⁵Rusli Rustam, Potensi Parasitoid *Opius* sp, (*Hymenoptera: Braconidae*) Dalam Menekan Populasi Hama Penggerek Daun *Lyriomiza* Sp, (*Diptera: Agromizae*), (Bandung: Institute Pertanian Bogor, 2004), h. 12.

sayuran, sedangkan kerugian kualitasnya yaitu buah menjadi busuk dan terdapat bercak warna hitam yang tidak layak dikonsumsi.

Lalat buah merupakan hama yang menjadi perhatian dunia di dalam kegiatan ekspor import buah-buahan yang dilakukan oleh suatu negara. Perhatian itu diberikan karena kegiatan ekspor impor komoditas buah segar yang dilakukan oleh masing-masing negara membawa resiko terhadap masuknya lalat buah dari satu negara ke negara lain. Indonesia pernah mengalami masalah adanya komoditas buah-buahan yang menunjukkan gejala serangan lalat buah. Permasalahan klasik tersebut sering dihadapi Indonesia karena menyangkut standar mutu (kualitas) produk. Standar yang ditetapkan adalah suatu produk tidak mengandung residu berbahaya melebihi ambang batas, tidak mengandung hama penyakit (OPT), dan suatu negara harus menyediakan daftar spesies (*pest list*) atau deskripsi yang cukup tentang OPT suatu komoditas apabila ingin memperluas pasar perdagangan.

Lalat buah termasuk hama yang menimbulkan kerugian besar bagi pertanian di Indonesia, terutama petani buah dan sayuran. Di Indonesia bagian barat terdapat 90 spesies lalat buah yang termasuk jenis local (*Indigenous*), hanya 8 termasuk hama penting, yaitu *Bactrocera (Bactrocera) Albistrigata (DeMeijere)*, *B.(B.) Carambolae Drew dan Hancock*, *B.(B.) Dorsalis Hendel*, *B.(B.) Papayae Drew dan Hancock*,

*B.(B.) Umbrosa (Fabricius), B.(Z.) Cucurbitae (Coquillett), B.(Z.) Tau (Walker), dan Dacus (Callantra) Longicornis (Weidemann).*⁶

Lalat buah subfamili *Dacinae* salah satu hama yang banyak menimbulkan kerugian pada tanaman hortikultura, baik yang dibudidayakan secara luas maupun tanaman pekarangan seperti mangga, belimbing, jambu, nangka, semangka, melon, pare, dan cabai. Akibat serangan hama ini produksi dan mutu buah menjadi rendah, bahkan dapat mengakibatkan gagal panen karena buah berjatuhan sebelum masak atau buah menjadi rusak saat dipanen. Informasi dari perdagangan internasional menyatakan lalat buah merupakan ancaman utama sebagai hama kontaninan dan bersifat sebagai *species invasive*.

Sifat khas lalat buah adalah hanya dapat bertelur di dalam buah, larva (belatung) yang menetas dari telur tersebut akan merusak daging buah, sehingga buah menjadi busuk dan gugur. Konsumen sering kecewa karena buah yang dibeli mengandung larva atau busuk. Hal ini dapat menurunkan daya saing komoditas hortikultura Indonesia di pasar Global, bahkan ekspor buah mangga di Indonesia pernah ditolak negara tujuan mengundang lalat buah.

Kerusakan yang diakibatkan lalat buah menyebabkan munculnya gejala tusukan lalat buah berupa titik hitam pada buah serta gugurnya buah sebelum mencapai kematangan yang diinginkan. Hal ini mengakibatkan kualitas dan kuantitas produksi menurun. Kehilangan hasil yang diakibatkan oleh serangan hama lalat buah

⁶Helda Syahfari, Mujiyanto, *Identifikasi Hama Lalat Buah (Dipteral : Tephritidae) Pada Berbagai Macam Buah-Buahan*, (Samarinda: Fakultas Pertanian Universitas Samarinda, 2007), h.33.

bervariasi antara 30-100% bergantung pada kondisi lingkungan dan kerentanan jenis buah yang diserangnya.

Tingginya harga buah dan sayuran impor memberikan peluang bagi buah-buahan dan sayuran lokal untuk bersaing di pasaran, namun karena kualitas buah dan sayuran yang masih rendah membuat peluang tersebut terhambat. Salah satu penyebab rendahnya kualitas buah dan sayuran lokal adalah adanya serangan hama lalat buah. Lalat buah merupakan salah satu hama yang sangat ganas pada tanaman hortikultura menjadi sasaran serangannya. Pada populasi tinggi intensitasi serangan dapat mencapai 100%.

Berdasarkan penjelasan diatas maka penelitian ini hanya difokuskan pada lalat buah (Diptera : Tephritidae) selain jumlah yang banyak menyerang pada berbagai macam buah-buahan dan dampak kerugian yang dibawa lalat buah di Pasar Tugu Bandar Lampung.

Dalam menentukan keanekaragaman lalat buah pada berbagai macam buah-buahan harus menggunakan uji lapangan dan laboratorium Allah berfirman dalam al-Qur'an surat al-Hajj ayat 73 yang Menyatakan bahwa dipermukaan tubuh lalat terdapat makhluk hidup yang sangat kecil yang tidak kasat oleh mata.

يَتَأَيَّهَا النَّاسُ ضَرْبٌ مِّثْلُ فَاَسْتَمِعُوا لَهُ ^ع اِنَّ الَّذِيْنَ تَدْعُوْنَ مِنْ دُوْنِ اللّٰهِ لَنْ يَخْلُقُوْا ذُبَابًا

وَلَوْ اَجْتَمَعُوا لَهُ ^ط وَاِنْ يَسْلُبْهُمْ الذُّبَابُ شَيْئًا لَا يَسْتَنْقِذُوْهُ مِنْهُ ^ط ضَعْفَ الطَّالِبِ وَالْمَطْلُوْبِ ﴿٧٣﴾

Artinya :

Hai manusia, telah dibuat perumpamaan, Maka dengarkanlah olehmu perumpamaan itu. Sesungguhnya segala yang kamu seru selain Allah sekali-kali tidak dapat menciptakan seekor lalatpun, walaupun mereka bersatu menciptakannya. dan jika lalat itu merampas sesuatu dari mereka, Tiadalah mereka dapat merebutnya kembali dari lalat itu. Amat lemahlah yang menyembah dan Amat lemah (pulalah) yang disembah.

Rasulullah SAW telah mengajari kita tindakan benar, yakni sesuai dengan hadits yang diriwayatkan oleh Abu Hurairah terkait tentang lalat dan bakteri pada tubuh lalat bahwasanya Rasulullah bersabda:

*“Apabila lalat jatuh dibejana salah satu diantara kalian maka celupkanlah karena pada salah satu sayapnya terdapat penyakit dan pada sayap lainnya terdapat penawarnya”.*⁷

Dan dalam sunnah Ibnu Majah yang dikutip dari buku karangan Sayyid Abdullah Rasulullah SAW bersabda:

*“salah satu dari dua sayap lalat adalah racun dan lainnya adalah penawar. Apabila lalat jatuh dimakanan maka benamkanlah, karena ia mengeluarkan racun dahulu dan mengakhirikan penawarnya”.*⁸

Penjelasan diatas merupakan acuan yang berlandasan Al-Qur'an dan Hadits. Allah dan rasul sebelumnya sudah memberikan informasi tentang lalat dan makhluk hidup yang ada pada permukaan tubuh lalat. Walaupun demikian, penjelasan diatas tidak dijelaskan jenis lalat dan zat apakah yang terkandung didalam salah satu sayap

⁷Abdullah Sayyid Abdul Hakim, *Resep Hidup Cara Nabi SAW* (Solo: Perpustakaan Nasional RI, 2011), h, 93-95.

⁸Abdullah Sayyid Abdul Hakim, *Op Cit*, h.94.

lalat yang berfungsi sebagai penawar racun (makhluk hidup dalam ukuran kecil yang merugikan). Allah zat yang patut kita sembah yang mampu menciptakan lalat, “hewan yang menjijikan berukuran kecil dan dikenal sebagai vektor berbagai jenis penyakit akan tetapi lalat diistimewakan dalam proses penciptaanya”.

Pelajaran biologi merupakan salah satu mata pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) yang tidak dapat terpisahkan dari kegiatan praktikum. Kegiatan Praktikum ini sangat penting bagi peserta didik untuk memahami konsep sains. Praktikum adalah kegiatan siswa secara aktif dengan menggunakan keterampilan sosial, untuk memahami konsep dan prinsip dalam biologi. Dalam memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa, maka diperlukan suatu metode pembelajaran yang tepat.

Berkaitan dengan uraian materi pokok keanekaragaman hayati kelas X semester genap, maka metode yang dapat digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen adalah salah satu metode pembelajaran yang sangat dikuasai oleh pendidik karena mampu memberikan pengalaman langsung dalam melaksanakan proses belajar. Dengan menggunakan metode pembelajaran ini maka kita dapat menjawab permasalahan dari topik pembelajaran melalui serangkaian percobaan yang peserta didik lakukan. Dengan metode eksperimen siswa berlatih untuk menggunakan metode ilmiah dalam menghadapi berbagai masalah, lebih efektif berfikir dan membuat siswa dapat memperoleh ilmu pengetahuan, menemukan pengalaman praktis dan keterampilan dalam menggunakan alat-alat praktikum.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Pemahaman petani yang masih menganggap kerusakan tanaman buah-buahan yang disebabkan lalat buah bukan masalah yang serius.
2. Kurangnya pemahaman masyarakat terhadap fungsi buah-buahan yang merupakan satu komoditas penting dalam menunjang ketahanan pangan masyarakat.
3. Potensi dan peluang pasar komoditas hortikultura khususnya buah-buahan semakin menurun seiring dengan meningkatnya jumlah serangan lalat buah.
4. Banyak masyarakat kekurangan vitamin akibat dari persedian buah-buahan di pasar menurun sehingga menaikkan harga jual buah-buahan.
5. Lalat buah termasuk hama yang menimbulkan kerugian besar bagi pertanian di Indonesia, terutama petani buah dan sayuran.
6. Sekolah umumnya belum banyak menerapkan praktikum lapangan mengenai keanekaragaman hayati.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini dari permasalahan yang diambil adalah:

1. Sampel buah-buahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah mangga, pepaya, belimbing, jambu biji, jeruk, cabai, dan alpukat yang didapatkan di Pasar Tugu Bandar Lampung.
2. Pengambilan sampel dilakukan di Pasar Tugu Bandar Lampung.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil dari latar belakang penelitian diatas adalah :

Bagaimanakah kelimpahan spesies lalat buah pada buah mangga, pepaya, belimbing, jambu biji, jeruk, cabai, dan alpukat yang berada di pasar Tugu Bandar Lampung.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian adalah :

Untuk mengetahui kelimpahan spesies lalat buah pada buah mangga, pepaya, belimbing, jambu biji, jeruk, cabai, dan alpukat yang berada di pasar Tugu Bandar Lampung.

F. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian adalah

1. Bagi sekolah penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan pengayaan di sekolah pada materi keanekaragaman hayati dan klasifikasi makhluk hidup.
2. Bagi guru diharapkan penelitian ini dapat berguna dalam mengembangkan petunjuk praktikum uraian materi pokok keanekaragaman hayati serta dalam rangka pendalaman sub konsep (klasifikasi makhluk hidup).
3. Bagi masyarakat dan petani diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi baru terhadap dampak kerugian serangan lalat buah terhadap buah-buahan yang membawa parasitoid.
4. Bagi peneliti sendiri penelitian ini dapat menambah wawasan dan membuat petunjuk praktikum pada uraian materi keanekaragaman hayati dan sebagai bahan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.
5. Bagi pedagang buah-buahan penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang pemisahan buah yang terserang lalat buah sehingga tidak layak dijual kepada konsumen.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Keanekaragaman Hayati

1. Pengertian Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati adalah variabilitas diantara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk interaksi ekosistem terestial, pesisir, lautan dan ekosistem akuatik lain serta kompleks ekologi tempat makhluk hidup menjadi bagiannya. Hal ini meliputi keanekaragaman jenis, antar jenis dan ekosistem.

Keanekaragaman hayati dapat digolongkan menjadi tiga tingkatan:

a. Keanekaragaman Spesies

Keanekaragaman spesies mencakup seluruh spesies yang di temukan di bumi, termasuk bakteri dan protista serta spesies dari kingdom bersel banyak (tumbuhan, jamur, hewan, yang bersel banyak atau multiseluler). Spesies dapat diartikan sebagai sekelompok individu yang menunjukkan beberapa karakteristik penting berbeda dari kelompok-kelompok lain baik secara morfologi, fisiologi atau biokimia. Definisi spesies secara morfologi ini yang paling banyak digunakan oleh pada taksonom yang mengkhususkan diri untuk mengklasifikasikan spesies dan mengidentifikasi spesimen yang belum diketahui.

b. Keanekaragaman Genetik

Keanekaragaman merupakan variasi genetik dalam satu spesies baik diantara populasi-populasi yang terpisah secara geografik maupun diantara individu-individu dalam satu populasi. Individu dalam satu populasi memiliki perbedaan genetik antara satu dengan lainnya. Variasi genetik timbul karena setiap individu mempunyai bentuk-bentuk gen yang khas. Variasi genetik bertambah ketika keturunan menerima kombinasi unik gen dan kromosom dari induknya melalui rekombinasi gen yang terjadi melalui reproduksi seksual. Proses inilah yang meningkatkan potensi variasi genetik dengan mengatur ulang alel secara acak sehingga timbul kombinasi yang berbeda-beda.

c. Keanekaragaman Ekosistem

Keanekaragaman ekosistem merupakan komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik (ekosistem) masing.⁹

B. Macam-macam buah-buahan di Pasar Tugu

1. Buah Alpukat

a. Klasifikasi Alpukat

Kedudukan tanaman alpukat dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

⁹ Anonym, 1995, *Atlas Keanekaragaman Hayati di Indonesia*, Jakarta, Km, NLH RI KOP HALINDO. H. 8-11

Anak divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Ranales
Famili : Lauraceae
Genus : *Persea*
Spesies : *Persea americana* Mill.¹⁰



Gambar 1. Buah alpukat¹¹

b. Morfologi Tanaman Alpukat

Tanaman alpukat termasuk jenis pohon kecil dengan tinggi 3 sampai 10 m, berakar tunggang, batang berkayu, bulat, warnanya coklat kotor,

¹⁰ Rukmana, R, 1997, *Budi Daya Alpukat*, Yogyakarta: Kanisius, h. 18

¹¹https://www.google.com/search?q=alpukat&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:id:official&client=firefox-a&gws_rd=ssl. Html, (10 januari 2017)

banyak bercabang, ranting berambut halus. Daun pada tanaman alpukat ini berbentuk tunggal dengan tangkai yang panjangnya 1,5-5 cm, kotor, letaknya berdesakan di ujung ranting, bentuknya jorong sampai bundar telur memanjang, tebal seperti kulit, ujung dan pangkal runcing, tepi rata kadang-kadang agak menggulung ke atas, bertulang menyirip, panjang 10-20 cm, lebar 3-10 cm. Daun muda pada tanaman alpukat mempunyai warna kemerahan dan berambut rapat, sedangkan daun tua warnanya hijau dan gundul.

Bunga pada tanaman alpukat merupakan bunga majemuk, berkelamin dua, tersusun dalam malai yang keluar dekat ujung ranting, warnanya kuning kehijauan. Buah pada tanaman alpukat ini termasuk golongan buah buni, berbentuk bola atau bulat telur, mempunyai panjang 5-20 cm, warnanya hijau atau hijau kekuningan, berbintik-bintik ungu atau ungu sama sekali berbiji satu, daging buah jika sudah masak lunak, warnanya hijau, kekuningan. Biji pada tanaman alpukat berbentuk bulat seperti bola, mempunyai diameter 2,5-5 cm dengan keping biji putih kemerahan. Buah alpukat yang masak daging buahnya lunak, berlemak, biasanya dimakan sebagai es campur atau di buat juice. Minyak pada buah alpukat ini dapat digunakan antara lain untuk keperluan kosmetik. Perbanyakkan dengan biji, cara okulasi dan cara enten.¹²

¹² Indriani, Y . H., dan Suminarsih, E, 1997, *Alpukat Penanaman Jenis Komersial dan Aspek Pemasaran*, Jakarta : Penebar Swadaya, h. 9

Alpukat adalah tanaman diploid ($2n=12$), berbiji tunggal yang besar sekali. Kulit luar agak tebal, kulit tengah tebal berdaging lunak, dengan lapisan kulit dalam tipis berbatasan dengan kulit biji. Berat buah rata-rata antara 200-400 gram, tetapi kadang-kadang ada yang mencapai 600-700 gram, tergantung pada varietasnya. Jumlah buah tiap tahunnya 200 buah per pohon.

Buah alpukat termasuk buah buni, berbentuk bola atau buah peer, panjang 5-20 cm, berbiji 1, tanpa sisa bunga yang tinggal, berwarna hijau atau hijau kuning, keungu-unguan atau berbintik-bintik, gundul. Biji pada buah alpukat ini berbentuk bola dengan Garis tengah 2,5-5 cm.

Tanda-tanda kematangan optimal pada alpukat, yaitu: bila buah digoyang-goyang dapat berbunyi, karena bijinya terlepas dari daging buah dan rongga buah melebar. Buah yang sudah masak dan dipetik perlu disimpan selama beberapa hari lagi agar dapat dimakan dagingnya. Waktu berbuah secara lebat adalah pada bulan desember sampai Februari, dan berbuah biasa antara bulan Mei – Juni.

Pohon alpukat yang berukuran besar mampu menghasilkan jutaan bunga dalam semusim. Bunga tersebut muncul diujung tunas. Bunga betinanya tunggal, dengan tangkai sari panjang dan diakhiri dengan kepala sari yang membesar. Benang sarinya sebanyak 9, yang tumbuh dari 2 lingkaran tempat kedudukan. Lingkaran tempat kedudukan sebelah dalam

(*inner stamen*) mempunyai 3 benang sari sedangkan yang luar (*oute stamen*) mempunyai 6.

c. Kandungan Buah Alpukat

Susunan kimia buah-buahan tergantung pada jenis buah itu sendiri. Kesuburan tanah, banyak sinar matahari, dan curah hujan dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kadar karbohidrat maupun kadar airnya. Setiap 100 g daging buah alpukat mengandung kalori sebanyak 239 unit, Kelembaban 68 %, Protein 1,9 g, Lemak 23,5 g, Karbohidrat 3,4 g, Serat 1,8 g, Kalsium 10 mg. Phosphor 38 mg, dan Besi 0,6 mg. Kandungan vitaminnya antara lain B1 0,08 mg, B2 0,15, dan Niacin sekitar 13 mg.¹³

2. Tanaman Cabai Merah

a. Klasifikasi Tanaman Cabai Merah

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Anak kelas	: Asteridae
Ordo	: Solanaless
Famili	: Solanaceae
Marga	: <i>Capsicum</i>
Jenis	: <i>Capsicum annuum</i> L. ¹⁴

¹³ Afrianti, 2010, *Macam Buah-Buahan Untuk Kesehatan*, Bandung: Alfabet, h.33

¹⁴ Setiadi, 2004, *Bertanam Cabai*, Penebar Swadaya: Jakarta, h. 9



Gambar 2. Buah cabe¹⁵

b. Deskripsi Tanaman Cabai Merah

Tanaman cabai merah termasuk tanaman semusim yang tergolong kedalam suku *Solonaceae*. Buah cabai sangat digemari karena memiliki rasa pedas dan dapat merangsang selera makan. Selain itu, buah cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1 dan vitamin C.¹⁶

Secara umum cabai merah dapat ditanam dilahan basah (sawah) dan lahan kering (tegalan). Cabai merah dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang

¹⁵ *Ibid*

¹⁶ Tosin, Dachlan dan Sari, 2010, *Sukses Usaha dan Budi Daya Cabai*, Atma Media Press: Yogyakarta, h. 41

mempunyai ketinggian sampai 900 m dari permukaan laut, tanah kaya akan bahan organik dengan pH 6-7 dan tekstur tanah remah.

Tanaman ini berbentuk perdu yang tingginya mencapai 1,5 -2 m dan lebar tajuk tanaman dapat mencapai 1,2 m. Daun cabai pada umumnya berwarna hijau cerah pada saat masih muda dan akan berubah menjadi hijau gelap bila daun sudah tua. Daun cabai ditopang oleh tangkai daun yang mempunyai tulang menyirip. Bentuk daun umumnya bulat telur, lonjong dan oval dengan ujung runcing.

Bunga cabai berbentuk terompet, sama dengan bentuk bunga keluarga *Solanaceae* lainnya. Bunga cabai merupakan bunga sempurna dan berwarna putih bersih, bentuk buahnya berbeda-beda menurut jenis dan varietasnya.

Buah cabai bulat sampai bulat panjang, mempunyai 2-3 ruang yang berbiji banyak. Buah yang telah tua (matang) umumnya berwarna kuning sampai merah dengan aroma yang berbeda sesuai dengan varietasnya. Bijinya kecil, bulat pipih seperti ginjal dan berwarna kuning kecoklatan.¹⁷

3. Tanaman Jambu Biji

a. Klasifikasi Tanaman Jambu Biji

Tanaman jambu biji termasuk ke dalam klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

¹⁷ Kusandriani, 1996, *Botani Tanaman Cabai Merah*, Bandung: Balai Penelitian Sayuran, h.

Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Famili : Myrtaceae
Genus : *Psidium*
Spesies : *Psidium guajava* Linn¹⁸



Gambar 3. Buah Jambu Biji Merah¹⁹

b. Deskripsi Jambu Biji Merah

Tanaman jambu biji merah (*Psidium guajava* Linn) bukan merupakan tanaman asli Indonesia tanaman ini pertama kali ditemukan di Amerika Tengah oleh Nikolai Ivanovic Vavilov saat melakukan ekspedisi ke beberapa negara di Asia, Afrika, Eropa, Amerika Selatan, dan Uni Soviet antara tahun 1887-1942.

¹⁸ Suhadi, Octen, 2009, *Budi Daya Jambu Biji*, Jakarta: Azka Press, h. 20

¹⁹ *Ibid*, h. 15

Seiring dengan berjalanya waktu, jambu biji menyebar di beberapa negara seperti Thailand, Taiwan, Indonesia, Jepang, Malaysia dan Australia. Thailand dan Taiwan, jambu biji merah menjadi tanaman yang dikomersilkan.²⁰

Jambu biji merah adalah tumbuhan dengan batang yang berkayu, mengelupas. Bercabang, dan berwarna cokelat, kulit batang licin, daun berwarna hijau dan tunggal, ujung tumpul, pangkal membulat, tepi rata berhadapan, petulangan daun menyirip berwarna hijau kekuningan. Bunganya termasuk bunga tunggal, terletak di ketiak daun, bertangkai, kelopak bunga berbentuk corong. Pada mahkota bunga berbentuk bulat telur, benang sari pipih berwarna putih atau putih kekuningan. Berbentuk bulat seperti telur dan bijinya kecil-kecil, keras, dan dalam nya berwarna merah pada jambu biji merah.

Pada jambu biji merah memiliki daun berbentuk panjang, langsing, bulat oval dengan ujung tumpul dan lancip. Daun saling berhadapan dan tumbuh tunggal. Warna beragam hijau tua, hijau tua, hijau muda, merah tua, dan hijau berbelang kuning. Permukaan daun ada yang halus mengilap dan halus biasa.²¹

4. Tanaman Jeruk Manis

a. Klasifikasi Tanaman Jeruk Manis:

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

²⁰ Rahardi F, *Agribisnis Tanaman Perkebunan*, Jakarta: Penebar Swadaya, 1994, h. 67.

²¹ Pusat Informasi Pertanian, *Trubus Kumpulan Kliping Jambu Biji: Jenis dan Manfaat Budidaya Panen dan Pasca Panen*, Jakarta: 1993, h. 108

Kelas : Dicotyledone
Ordo : Rutales
Famili : Rutaceae
Genus : *Citrus*
Spesies : *Citrus sinensis*.²²



Gambar 4. Buah Jeruk²³

b. Deskripsi Tanaman Jeruk Manis

1. Morfologi Tanaman Jeruk Manis

Morfologi tanaman jeruk secara umum sama dengan tanaman pohon lainnya yaitu terdapat batang , buah, daun, akar, dan bunga. Setiap organ tersebut memiliki bentuk dan fungsi yang berbeda.

Jeruk manis dicirikan dengan tangkai daun yang mempunyai sayap dan bunganya berwarna putih. Morfologi tanaman jeruk manis mempunyai batang yang dapat mencapai ketinggian 6-10 m. Bercabang banyak, tajuk

²² AKK, 1994, *Budidaya Tanaman Jeruk*, Kanisius, Yogyakarta, h. 3

²³ *Ibid*, h. 4

daun bundar, dan umumnya berbuah satu kali satu tahun. Ranting yang muda biasanya berduri, bercabang rendah dan berbentuk tajuk bulat dengan kerimbungan sedang. Pada mulanya cabang muda pipih, warna hijau tua, suram, dan tidak begitu mengkilat halus tidak berbulu. Sesudah tua cabang berubah bentuk menjadi bulat (silindir) dan kadang-kadang mempunyai duri panjang. Daunnya berbentuk bulat telur samapi elips panjang bertangkai, tangkai daun bersayap dan berbau sedap.²⁴

Batang tanaman jeruk berkayu dan keras. Batang jeruk tumbuh tegak dan memiliki percabangan serta ranting yang jumlahnya banyak sehingga dapat membentuk mahkota yang tinggi hingga mencapai 15 meter atau lebih. Cabang tanaman jeruk ada yang tumbuh tegak bersudut >45° dan ada yang bersudut <45°, tergantung jenisnya. Batang tanaman ada yang berduri dan tidak, batang tanaman jeruk berkulit halus, warna kulit batang kecoklatan.

5. Tanaman Mangga

a. Klasifikasi Tanaman Mangga

Mangga merupakan tanaman buah tahunan berupa pohon yang berasal dari negara India. Tanaman ini kemudian menyebar ke wilayah Asia Tenggara termasuk Malaysia dan Indonesia.

Klasifikasi botani tanaman mangga adalah sebagai berikut:

²⁴ Rismunandar, 1986, bertanam jeruk, terate, bandung, hlm.17

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Famili : Anarcadiaceae
Genus : *Mangifera*
Spesies : *Mangifera indica* L.²⁵



Gambar 5. Buah Mangga²⁶

Jenis yang banyak ditanam di Indonesia *Mangifera indica* L yaitu mangga arumanis, golek, gedong, manalagi, dan *Mangifera foetida* yaitu kemang, dan kweni.

²⁵ Pracaya, 2008, bertanam mangga, penebar swadaya, depok, h. 18

²⁶ *Ibid*, h.19

b. Manfaat Tanaman

Buah mangga yang matang merupakan buah meja yang banyak digemari. Mangga yang muda dapat diawetkan dengan kadar gula tinggi menjadi manisan baik dalam bentuk basah atau kering. Sentra penanaman

Pusat penanaman mangga di Pulau Jawa adalah Probolinggo, Indramayu, Cirebon. Tahun 1994 jumlah tanaman yang menghasilkan adalah 8.901.309 tanaman dengan produksi 668.048 ton.

6. Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L)

a. Klasifikasi Tanaman Pepaya

Regnum : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Class : Dicotyledoneae

Ordo : Cistales

Genus : *Carica*

Spesies : *Carica papaya* L.²⁷

²⁷ Rukmana, R, 1995, *Budidaya Pepaya dan Pasca Panen*, Yogyakarta: Kanisius, h. 6



Gambar.. 6 Buah Pepaya²⁸

b. Karakteristik Tanaman Pepaya

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah. Pepaya dapat tumbuh dengan baik di daerah yang beriklim tropis. Tanaman pepaya oleh para pedagang spanyol disebarluaskan ke berbagai penjuru dunia. Negara penghasil pepaya antara lain Costa Rica, Republik Dominika, Puerto Riko, dan lain-lain. Brazil, India, dan Indonesia merupakan penghasil pepaya yang cukup besar.

Tanaman papaya baru dikenal secara umum sekitar tahun 1930 di Indonesia, khususnya dikawasan Pulau Jawa. Tanaman pepaya ini sangat mudah tumbuh diberbagai cuaca. Tanaman pepaya merupakan herba menahun, dan termasuk semak yang berbentuk pohon. Batang, daun, bahkan buah pepaya bergetah, tumbuh tegak, dan tingginya dapat mencapai 2,5-10 m. Batang pepaya tak berkayu, bulat, berongga, dan tangakai dibagian atas

²⁸ *Ibid*, h. 31

terkadang dapat bercabang. Pepaya dapat hidup pada ketinggian tempat 1 m-1.000 m dari permukaan laut dan pada kisaran suhu 22 -26 derajat C.

Pada tanaman pepaya daunnya berkumpul di ujung batang dan ujung percabangan, tangkainya bulat silindris, juga berongga, panjang 25-100 cm. Helaian daun bulat telur dengan diameter 25-75 cm, daun berbagi menjari, ujung daun runcing, pangkal berbentuk jantung, warna permukaan atas hijau tua, permukaan bawah warnanya hijau muda, tulang daun menonjol dipermukaan bawah daun. Bunga jantan berkumpul dalam tandan, mahkota berbentuk terompet, warna bunganya putih kekuningan. Pepaya memiliki bermacam bentuk, warna, dan rasa. Pepaya muda memiliki biji yang berwarna putih, sedangkan yang sudah matang berwarna hitam. Tanaman ini dapat berbuah sepanjang tahun dimulai pada umur 6-7 bulan dan mulai berkurang setelah berumur 4 tahun.

7. Belimbing Manis *Averrhoa carambola*. L

Menurut sejarah persebarannya belimbing termasuk satu jenis buah tropis yang sudah lama dikenal dan ditanam di Indonesia. Berdasarkan penelusuran dari literatur, ditemukan bahwa tanaman belimbing berasal dari kawasan Asia, terutama Malaysia. Namun Nikolai Ivanovich Vavilovanaman, seorang botani Soviet memastikan sentrum utama tanaman belimbing adalah India, kemudian menyebar luas ke berbagai negara yang beriklim tropis lainnya.

Klasifikasi dan Nama Umum Belimbing Manis

a. Klasifikasi Belimbing Manis

Dalam dunia tumbuh-tumbuhan, belimbing diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub-divisi : Angiospermae

Klas : Dicotyledonae

Ordo : Oxalidales

Famili : Oxalidaceae

Genus : *Averrhoa*

Species : *Averrhoa carambola*. L



Gambar 7. Belimbing Manis *Averrhoa carambola*. L

b. Nama Umum belimbing

Nama Daerah belimbing asam jorbing, belimbing manis (Sumatera), belimbing amis, blimbing legi, bhalimbing manes, blimbing langir, belimbing wuluh (Jawa), lumpias manis, rumpiasa, lumpiat moromanit, lopias eme, lembetue lombiato, lombituko gula, takule, bainang sulapa, pulirang, taning, balireng, nggalaboa (Sulawesi), baknil, kasluir, haurela pasaki, taulela pasaki, ifel emroro, malibi totofuo, balibi totofuko, taufo.

c. Khasiat dan Kegunaan Buah Belimbing

Buah belimbing manis dapat berkhasiat sebagai antiinflamasi, analgesik dan diuretik. Kegunaan dari buah belimbing adalah digunakan sebagai obat batuk, sariawan, demam, kencing manis, kolesterol tinggi dan sakit tenggorokan.

Vitamin C adalah kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut, vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Rumus molekul vitamin C adalah $(C_6H_8O_6)$ dan berat molekulnya 176,13. Vitamin C dapat disintetis dari D-glukosa dan Dgalaktosa dalam tumbuh-tumbuhan dan sebagian hewan. Vitamin C terdapat dalam dua bentuk di alam yaitu L-asam askorbat (bentuk tereduksi) dan L- asanm dehidro askorbat (bentuk teroksidasi). Manusia lebih banyak menggunakan asam askorbat bentuk L. Bentuk D asam askorbat hanya dimetabolisme dalam jumlah sedikit. Jumlah masukan vitamin C yang diperlukan pada orang dewasa agar tidak terjadi gejala devisiensi adalah 10 mg/hari.

C. Lalat Buah

1. Definisi Lalat Buah

Lalat buah merupakan salah satu hama yang sangat ganas pada tanaman hortikultura di Dunia. Pada populasi yang tinggi, intensitas serangannya dapat mencapai 100%. Oleh karena itu, hama ini telah menarik perhatian seluruh dunia untuk melaksanakan upaya pengendalian secara terprogram. Program pengendalian itu memerlukan waktu lebih dari lima tahun, bahkan puluhan tahun.²⁹

Penelitian yang dilakukan oleh para ahli menyimpulkan bahwa lalat buah membutuhkan karbohidrat, asam amino, mineral dan vitamin. Karbohidrat dan air merupakan sumber energi bagi aktivitas hidup lalat buah. Sukrosa adalah salah satu bentuk karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh lalat buah betina untuk menghasilkan telur. Asam askorbat dibutuhkan lalat buah terutama dalam proses pergantian kulit. Apabila kebutuhan zat ini tidak terpenuhi dari pakannya, lalat buah akan mengalami kegagalan dalam pergantian kulit dan akhirnya mati. Lalat buah juga membutuhkan protein untuk memproduksi telur dan sperma. Pakan lalat buah dewasa diperoleh dari cairan manis buah-buahan, eksudat bunga, nektar, embun madu yang dikeluarkan oleh kutu homoptera dan kotoran burung. Serangga jantan dan betina dapat terbang jauh jika di dekatnya tidak terdapat makanan atau tempat meletakkan telurnya.

²⁹ Siwi, S.S., P., Hidayat, Suputa, *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah (Tephritidae) Penting di Indonesia* (Jakarta : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, 2006), h. 1.

2. Taxonomi Lalat Buah

Di Indonesia pada saat ini di laporkan ada 66 spesies lalat buah, diantaranya yang dikenal sangat merusak adalah . Menurut Drew and Hancock, klasifikasi lalat buah adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Famili : Tephritidae
Genus : *Bactrocera*
Spesies : *Bactrocera* sp³⁰



Gambar 8. Lalat Buah³¹

³⁰ Saputa, 2006, *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia*, Jakarta, h. 12

³¹ Muryati, (on-line) tersedia di:
<https://www.google.com/search?q=lalat+buah&client=firefox-a&rls=org.mozilla:id:official&source=ln>

Panjang tubuh lalat buah dewasa adalah 3,5 – 5 mm, berwarna hitam kekuningan dan khusus pada bagian abdomen, kepala dan kaki berwarna coklat. Torak berwarna hitam, abdomen yang jantan berbentuk bundar, sementara abdomen yang betina dilengkapi dengan ovipositor yang berbentuk seperti pisau yang terletak pada ujung abdomen.

Pada kondisi suhu 26°C dan kelembaban relatif 70% siklus hidupnya dari telur sampai dewasa membutuhkan waktu sekitar 22 hari. Telur membutuhkan satu sampai dua hari untuk menetas, sementara tahapan larva berakhir antara 6-9 hari, dan waktu pupasi lamanya sekitar 8 – 9 hari. Pupa dari lalat buah jenis *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera dorsalis* dan *Ceratitis capitata* mempunyai perkembangan yang paling cepat pada tanah dengan kelembaban 90%. Pada suhu 25 – 27° C dan kelembaban relatif sebesar 7 – 90° C menjadi serangga dewasa yang matang seksualnya setelah 8 – 10 hari muncul dari pupa.³²

3. Morfologi Lalat Buah

Warna dadanya (*thorax*) kelabu, sedangkan perutnya (*abdomen*) berpita melintang dengan warna kuning, kepalanya berwarna coklat kemerahan, sayapnya transparan. Jika dibentangkan lebar sayap sekitar 5 – 7 mm panjang badannya 6 – 8

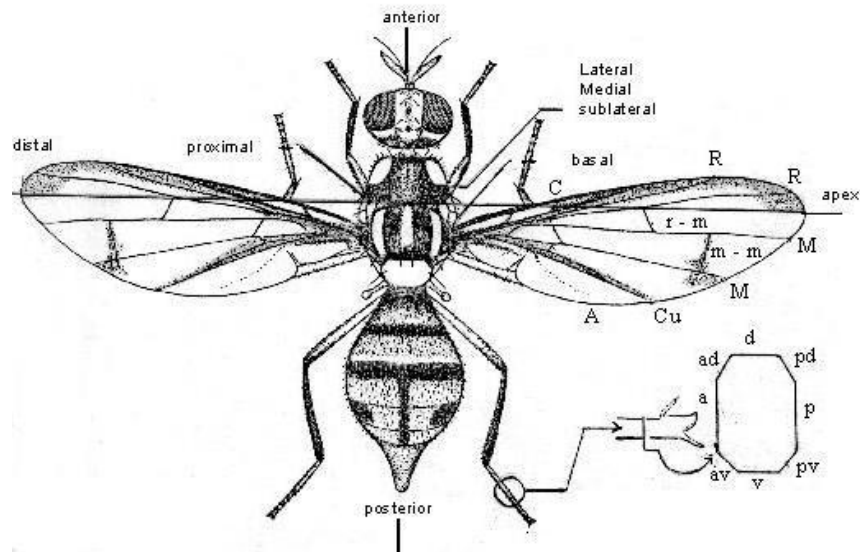
ms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiM94i52uvSAhXCf7wKHeaQC8gQ_AUICcgB (30 januari 2017)

³² Ginting, R, *Keanekaragaman Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Di Jakarta, Depok, Dan Bogor Sebagai Bahan Kajian Penyusunan Analisis Risiko Hama*, Tesis, (Bogor: Institute Pertanian Bogor, 2007), h.10-12.

mm. Jika dilihat dari atas, warna perutnya (*abdomen*) coklat muda dengan pita coklat tua melintang. Telurnya putih, bentuknya memanjang dan runcing kedua ujungnya. Panjang telur 1,2 mm, sedangkan lebarnya 0,2 mm. larva yang muda berwarna putih. Namun, jika telah cukup dewasa, warna belatung menjadi kekuningan, panjangnya 1 cm.

Bagian depan tubuh larva meruncing lebih sempit dari pada bagian belakang tubuh yang membesar dan papak seperti terpotong. Panjang larva 1 mm setelah penetasan dan 7 – 8 mm ketika akan menjadi pupa. Larva berwarna putih atau mirip dengan warna daging buah. Larva terdiri dari tiga instar, larva yang telah berumur empat hari merupakan larva instar dua kemudian larva yang berumur 5 samapi 7 hari adalah larva instar tiga awal, tengah, dan akhir. Larva yang berumur tua dapat meloncat dan jatuh ke tanah sampai kedalaman 2 sampai 7 cm untuk kemudian membentuk pupa.³³

³³ Sri Suhanni Siwi, *Op Cit* h.7.



Gambar.9 Morfologi Lalat Buah³⁴

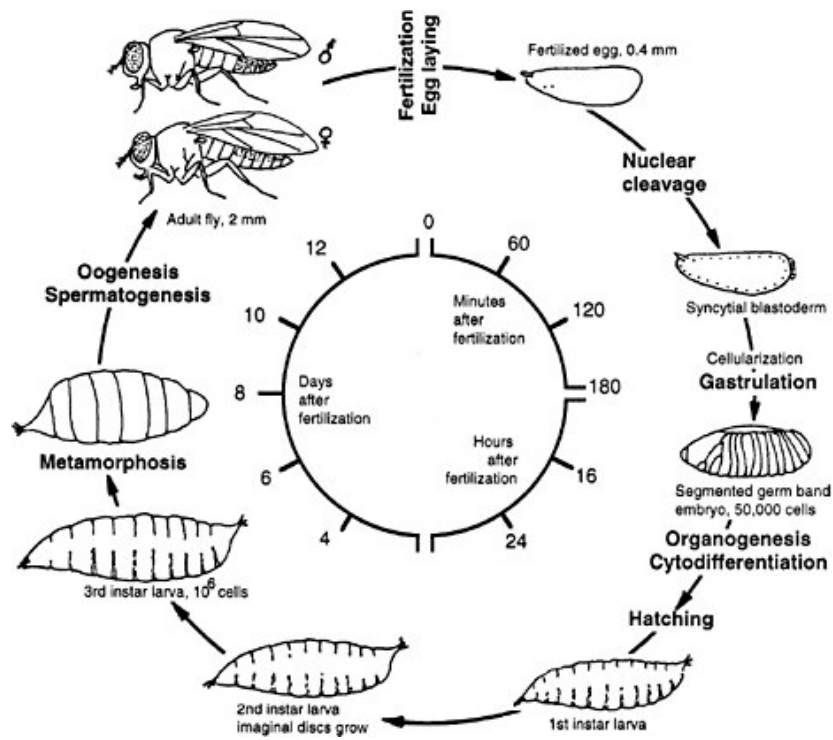
4. Perkembangan Lalat Buah

Tentang perkembangannya dapat dikemukakan sebagai berikut :

- a. Telur yang terbawa dari luar pada material yang dimasukkan ke dalam gudang, akan menetas di dalam gudang, telur ini berwarna putih, berbentuk lonjong dengan bagian ujungnya agak meruncing. Ketika masih di lapangan biasanya telur-telur ini ditempatkan oleh induk lalat pada bagian buah yang telah dilukainya atau pada bagian yang telah ada celah atau lubang-lubang kecil.

³⁴ Ginting R, 2009, *Keanekaragaman Lalat Buah (Dipteral : Tephritidae)*, di Jakarta, Depok dan Bogor Sebagai Bahan Kajian Penyusun Analisis Risiko Hama, MS Thesis, Bogor, Institute Pertanian Bogor, h. 10

- b. Biasanya beberapa hari saja produk-produk tanaman itu ada di dalam gudang (kalau di luar gudang biasanya sekitar 3 sampai 5 hari) terjadilah penetasan.
- c. Larva-larvanya akan masuk ke dalam jaringan buah, pengrusakan berlangsung dalam buah, mengakibatkan kehancuran dan pembusukan. Selama dalam buah, pada umumnya larva ini mengalami dua kali pergantian kulit.
- d. Menjelang masa berkepompong, ulat atau larva-larva itu keluar dari dalam buah, selanjutnya berlindung di bawah buah itu sendiri atau pada celah-celah wadahnya sambil mempersiapkan kokon bagi kepompongnya.
- e. Siklus hidupnya berlangsung sekitar 16 sampai dengan 20 hari.



Gambar. 10 Siklus hidup Lalat buah³⁵

³⁵ *Ibid*, h. 16

Lalat buah termasuk serangga yang bermetamorfosis sempurna yaitu terdiri dari empat fase pertumbuhan : telur, larva, pupa dan imago.

1. Telur

Lalat buah betina meletakkan telur ke dalam buah dengan menusukkan ovipositornya (alat peletak telur). Bekas tusukan itu ditandai adanya noda/titik hitam yang tidak terlalu jelas dan hal ini merupakan gejala awal serangan lalat buah.

2. Larva

Bentuk dan ukuran larva famili tephritidae umumnya bervariasi, tergantung dari spesies dan ketersediaan zat gizi esensial dalam media makanannya. Larva berwarna putih keruh atau putih kekuningan, berbentuk bulat panjang dengan salah satu ujungnya runcing.

3. Pupa

Pupa (kepompong) berbentuk oval, warna kecoklatan, dan panjangnya 5mm. Masa pupa adalah 4-10 hari dan setelah itu keluarlah serangga dewasa (imago) lalat buah.

4. Imago

Imago lalat buah rata-rata berukuran 0,7 x 0,3mm dan terdiri atas kepala, toraks dada, dan abdomen.³⁶

³⁶ Nugroho Susesty Putra, Hama Lalat Buah dan Pengendalinya (Yogyakarta: Penerbit Kanisius.1997), h. 22.

Dalam perkembang biakannya, induk lalat akan menempatkan telur-telurnya pada jaringan buah dalam posisi agak miring, kedua helai benang halusnyanya itu tetap menjulur keluar. Telur menetas dalam waktu 2 atau 3 hari, larvanya langsung merusak dan memakan jaringan buah. Siklus hidupnya dapat dikatakan demikian singkat, sekitar 14 - 21 hari.

Di daerah panas sepanjang Tahun semua tingkatan kehidupannya masih bisa ditemukan, mulai dari telur, larva, pupa, hingga lalat. Telur diletakkan di dalam buah sedalam 6 mm di bawah permukaan sebanyak 10 – 15 butir. Pada temperatur 25 – 30°C telur akan menetas dalam waktu lebih kurang 30 – 36 jam. Sesudah menetas, larva (belatung) memakan daging buah. Belatungnya akan makan selama lebih kurang satu minggu, kemudian keluar dari buah. Belatung yang telah dewasa mempunyai kebiasaan melenting dan bisa mencapai jarak 30 cm. Belatung masuk ke dalam tanah sedalam 1 – 5 cm. Selanjutnya, belatung membuat puparium. Setelah 10 hari, pupa menjadi lalat. Lalat betina mulai bertelur setelah berumur 5 – 7 hari. Daur hidup dari telur sampai dewasa yaitu 25 hari. Di daerah dingin daur hidupnya lebih lama.³⁷

5. Ekologi Lalat Buah

Lalat buah merupakan hewan yang bersayap, dan berukuran kecil. Maka dari itu pengamatan morfologi hewan ini bisa dengan menggunakan alat bantu seperti LUV. Genus *Bactrocera* mempunyai banyak species. Species yang paling banyak dan tersebar luas adalah *Bactrocera* sp.

³⁷ *Ibid*, h. 19

Biasanya lalat berwarna cerah kuning, coklat, oren, hitam, atau kombinasi dari warna tersebut. Abdomennya terdiri dari 5 ruas. Kepalanya besar dan lebar dengan leher yang sangat kecil. Biasanya sayapnya lebar dengan bercak-bercak hitam. Lalat betina mempunyai ovipositor yang dipergunakan untuk memasukkan telur kedalam buah atau jaringan-jaringan tanaman lunak yang lain. Larvanya langsing dengan panjang sekitar 10 mm. larvanya bias melenting dengan melingkarkan badannya, kemudian meloncat. Larva ini tidak berkaki dan dapat membuat trowongan dalam jaringan tanaman. Selanjutnya, larva menjadi pupa dalam trowongan atau dalam tubuh.³⁸

6. Gejala Serangan Lalat Buah

Lalat buah betina menusuk kulit buah dengan ovipositornya sehingga buah akan mengeluarkan getah. Getah tersebut menarik perhatian lalat lain untuk datang dan memakan atau bertelur. Tusukan tersebut juga menyebabkan bentuk buah menjadi jelek, berbonjol, dan kadang menyebabkan kerontokan. Selain itu, cendawan pembusukan kadang datang sehingga terjadi perubahan warna dan pembusukan buah. Biasanya dengan datangnya serangga dan cendawan, buah menjadi rusak atau pecah.

Lalat buah (Ordo Diptera, famili Tephritidae), terdiri atas ± 4000 spesies yang terbagi dalam 500 genus. Tephritidae merupakan famili terbesar dari ordo Diptera dan merupakan salah satu famili yang penting karena secara ekonomi sangat

³⁸ Ginting, R, *Op Cit*, h.30.

merugikan. Stadium lalat buah yang paling merusak adalah stadium larva, yang pada umumnya berkembang di dalam buah.

Sekitar 35% dari spesies lalat buah menyerang buah-buahan yang berkulit lunak dan tipis, termasuk di dalamnya buah-buahan komersial yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Di samping menyerang buah-buahan yang lunak, sekitar 40% larva lalat buah juga hidup dan berkembang pada bunga famili *Asteraceae* (Composite); sedangkan selebihnya hidup pada bunga tanaman famili lainnya atau menjadi pengorok pada daun, batang, atau jaringan akar. Hanya beberapa spesies lalat buah yang diketahui bukan fitopagus.

Larva ordo ini disebut belatung, serta jentik-jentik, warna belatung putih tidak berkaki, kepalanya kecil, makin ke belakang makin membesar. Biasanya bila terganggu akan melenting. Belatung hidup dalam buah, batang tangkai daun atau sebagai parasit binatang. Biasanya menjadi pupa dalam tanah, tidak di dalam sumber makanan. Sementara jentik-jentik hidup dalam air.³⁹

7. Identifikasi Jenis Kelamin

Kriteria atau ciri-ciri pada lalat buah yaitu, tungkai-tungkai sayap, gambaran huruf T berwarna gelap pada daerah tergit ketiga ruas abdomen dan ketotaksis (susunan rambut, bulu terutama dari kepala dan torak) serta ada dan tidaknya struktur rambut halus pada tergit ke tiga ruas abdomen ketiga lalat buah jantan. Melihat ciri-ciri pada daerah abdomen yaitu gambaran huruf T pada tergit ke tiga pada ruas abdomen lalat buah. Identifikasi yang dilakukan mengacu pada Putra (1997) dengan

³⁹ Ibid.,h.40

melihat ciri perbedaan warna pada daerah kepala, torak dan abdomen. Ciri lain yang dijadikan sebagai acuan adalah ada tidaknya dua garis lateral dan satu garis median di daerah skutum pada wilayah sekitar anterior torak (rongga dada) serta ada tidaknya struktur rambut pada tergit ke tiga ruas abdomen ketiga lalat buah jantan.

D. Pasar Tugu Bandar Lampung



Gambar 11. Pasar Tugu⁴⁰

Pasar tugu berdiri pada tahun 1970, terletak di jalan hayam wuruk kelurahan sawah lama bandar lampung. Pada awalnya Pasar Tugu hanya terletak di pinggir jalan dengan bangunan non permanen. Penjualnya berasal dari para pedagang kecil yang hanya mendirikan lapak-lapak seperti pedagang kaki lima. Nama Pasar Tugu berasal dari adanya tugu besar yang berada ditengah lokasi pasar. Meskipun tugu tersebut

⁴⁰ Ahmad, (on-line) tersedia di: https://www.google.com/search?tbm=isch&q=pasar+tugu*&ei=FUXTWKqvOcaq8QWrjZiADw&msg=NCSR&noj=1, (20 Desember 2017)

kini telah lenyap akibat pembangun kota namun nama tugu telah melekat pada pasar tersebut, sehingga nama tugu terus digunakan sampai saat ini.

Pasar Tugu telah mengalami beberapa kali perombakan. Perombakan pertama pada tahun 1973 dan mengalami perombakan lagi pada tahun 1978. Seiring perkembangan, akhirnya pada tahun 1990 dibangunlah bangunan permanen untuk para pedagang. Dengan adanya pembangunan maka untuk sementara pasar dipindahkan ke lokasi lain. Kemudian pada tahun 1991 setelah bangunan permanen jadi, maka pasar kembali dipindahkan ke tempat semula. Pasar Tugu akhirnya kembali beroperasi di kelurahan sawah lama hingga sekarang.

Adanya bangunan permanen pada Pasar Tugu tidak serta merta membuat pedagang kaki lima tergusur. Pengelola Pasar Tugu memiliki kebijakan tersendiri untuk tetap mempertahankan pedagang kaki lima yang ada. Sehingga pasar tugu kini memiliki bangunan permanen dan bangunan non permanen (lapak di luar bangunan). Sebagian besar toko pada bangunan permanen diisi oleh pedagang pakaian. Sedangkan pada bangunan non permanen sebagian besar diisi oleh pedagang sayuran, buah-buahan, makann, dan daging.⁴¹

Untuk jam operasi, para pedagang yang berada di lapak memiliki jam operasi yang lebih panjang di bandingkan pedagang yang berada di dalam bangunan permanen. Para pedagang yang berada di lapak buka dari pukul satu pagi hingga pukul lima sore, sedangkan para pedagang di dalam bangunan permanen buka pada

⁴¹ Rani Hapsari Kusuma Asri, *Analisis Perbandingan Sikap Konsumen Dalam Memilih Pasar Modern*, 2010, Bandar Lampung, h. 61

pukul lima pagi hingga pukul tiga sore. Jam buka pasar ini dipengaruhi oleh keberadaan konsumen. Konsumen pada pedagang lapak sebagian besar adalah juga merupakan pedagang-pedagang kecil, dimana barang yang mereka beli akan di jual kembali, sehingga mereka akan berbelanja pada jam yang lebih pagi. Sedangkan konsumen pada pedagang yang berada di bangunan permanen sebagian adalah konsumen yang berbelanja untuk kebutuhan pribadi, sehingga mereka pun akan berbelanja pada waktu yang siang. Hal ini yang menyebabkan pedagang yang berada di lapak buka lebih awal dibandingkan pedagang yang ada di dalam bangunan permanen..⁴²

E. Analisis Materi Pembelajaran

Tujuan pembelajaran biologi diantaranya untuk mengembangkan pengetahuan praktis dari metode biologi untuk memecahkan masalah kehidupan dan sosial yang terdapat pada lingkungan sekitar, serta mengembangkan cara berfikir ilmiah melalui penelitian dan eksperimen. Materi biologi SMA juga mempelajari penerapan konsep biologi dalam materi keanekaragaman hayati. Berkaitan dengan ini, penelitian mengenai keanekaragaman alat buah pada buah-buahan dapat digunakan sebagai pengembangan petunjuk praktikum pada konsep tersebut. Kompetensi dasar yang diharapkan dapat dikuasai peserta didik yaitu peserta didik dapat menjelaskan keanekaragaman yang terdapat pada buah-buahan, baik berupa manfaat buah-

⁴² *Ibid*, h. 62-63.

buahan, serangan tanaman buah oleh hama, dampak kerugian yang disebabkan oleh lalat buah.

Dalam memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik, maka diperlukan suatu metode pembelajaran yang tepat. Berkaitan dengan penjelasan materi pokok keanekaragaman hayati kelas X semester ganjil, maka digunakan metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan salah satu metode pembelajaran yang sangat mudah untuk dikuasai oleh para peserta didik. Karena kegiatan ini mampu memberikan pengalaman langsung dalam melaksanakan proses belajar. Dengan menggunakan metode pembelajaran ini dapat menjawab permasalahan dari topik pembelajaran melalui percobaan yang mereka lakukan. Melalui eksperimen siswa berlatih menggunakan metode ilmiah dalam menghadapi berbagai masalah, lebih efektif berfikir, dan membuat peserta didik dapat memperoleh ilmu pengetahuan, menemukan pengalaman praktis dan keterampilan dalam menggunakan alat-alat.

F. Kerangka Pemikiran

Buah-buahan yang masak banyak digemari orang, karena rasanya segar, enak, dan sedikit masam. Daging buahnya banyak mengandung air, menyimpan biji-biji yang banyak jumlahnya, mengandung vitamin A dan C, serta sedikit vitamin B. Buah yang sering digunakan sebagai olahan industri makanan, ini mengalami penurunan tingkat produksi diakibatkan panen yang berkurang akibat penyerangan hama dan penyakit khususnya lalat buah.

Lalat buah merupakan salah satu hama yang sangat berbahaya, pada tanaman hortikultura. Pada populasi yang tinggi, intensitas serangannya dapat mencapai 100%. Kerugian kuantitas yang diakibatkan adalah berkurangnya produksi buah dan sayuran, sedangkan kerugian kualitasnya yaitu buah menjadi busuk dan terdapat bercak warna hitam yang tidak layak dikonsumsi. Lalat buah masuk ke Indonesia pada sejak tahun 1920. Pada saat ini lalat buah telah menyebarkan hampir di seluruh Indonesia yaitu Sumatera, Jawa, Madura, dan Kepulauan Riau.

Dunia pendidikan selama ini terutama di sekolah, pada proses pembelajaran selalu berpusat pada guru sehingga kemampuan yang ada pada peserta didik kurang tereksplorasi. Sesungguhnya banyak sekali metode-metode yang dapat digunakan oleh guru dalam memberikan materi pembelajaran terutama dalam keanekaragaman hayati. Dalam materi ini guru dapat memberikan praktikum atau kegiatan yang dapat mengeksplor kemampuan peserta didik. Guru dapat mengajak peserta didik ikut aktif dalam melaksanakan kegiatan praktikum pada sub bab keanekaragaman hayati dengan melakukan identifikasi dengan mengamati morfologi tanaman yang terserang lalat buah di sekitar lingkungan mereka. Oleh karena itu, peneliti ingin memberikan suatu alternatif yang dapat digunakan sebagai model praktikum dengan cara melakukan penelitian tentang keberadaan lalat buah pada buah-buahan. Dan nantinya hasil dari berbagai penelitian ini dapat digunakan sebagai buku penuntun praktikum pada materi keanekaragaman hayati.

Dalam percobaan ini peneliti melakukan pengambilan sampel di Pasar Tugu Bandar Lampung. Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan

pengembangbiakan lalat buah dengan metode rearing di Laboratorium Progam Studi Pendidikan Biologi IAIN Raden Intan Lampung yang digunakan sebagai obyek Penelitian. Kemudian mengadakan pengamatan secara morfologi dan anatomi lalat buah.

Secara ringkas kerangka pemikiran dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini.

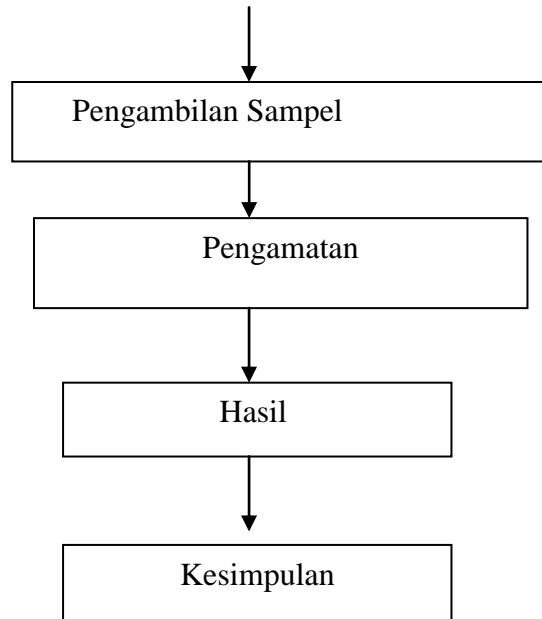
Buah-buahan yang masak banyak memberikan manfaat, karena rasanya segar, enak, dan sedikit masam. Daging buahnya banyak mengandung air, menyimpan biji-biji yang banyak jumlahnya, mengandung vitamin A dan C, serta sedikit vitamin B.



Lalat buah merupakan salah satu hama yang sangat berbahaya, pada tanaman hortikultura. Lalat buah jika tidak ditangani khusus maka dapat menyebabkan populasi yang tinggi, sehingga intensitas serangannya dapat mencapai 100%.



Lalat buah betina menusuk kulit buah dengan ovipositornya sehingga buah akan mengeluarkan getah. Getah tersebut menarik perhatian lalat lain untuk datang dan memakan atau bertelur. Tusukan tersebut juga menyebabkan bentuk buah menjadi jelek, berbonjol, dan kadang menyebabkan kerontokan.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilakukan di lapangan dan laboratorium. Penelitian di laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Progam Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Penelitian di lapangan dilaksanakan dengan metode survei tetap yang dilakukan dengan pengambilan beberapa sampel buah-buahan. Buah-buahan yang dipakai berupa buah mangga, pepaya, belimbing, jambu biji, jambu air, cabai, dan alpukat yang diambil di Pasar Tugu Bandar Lampung.

B. Populasi Sampel Dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Populasi dalam penelitian ini adalah keanekaragaman lalat buah yang terdapat berbagai buah-buahan di Pasar Tugu Bandar Lampung. Sampel dalam penelitian ini adalah lalat buah yang menyerang berupa buah mangga, pepaya, belimbing, jambu biji, jeruk, cabai keriting, alpukat yang terdapat di Pasar Tugu Bandar Lampung.

Pengambilan sampel lalat buah dilakukan secara *purposive random sampling*. *Purposive random sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pemilihan sekelompok subjek dalam *purposive random sampling*, didasarkan atas ciri-ciri tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Dengan kata lain untuk sampel yang dihubungi disesuaikan dengan kriteria-kriteria tertentu yang diterapkan berdasarkan tujuan penelitian. Dalam hal ini peneliti melakukan penelitian dengan menuju ke tempat yang memang sudah ada sampel sesuai ciri-ciri yang ada.

Buah-buahan yang dipakai sebagai sampel *rearing* adalah berupa buah mangga, pepaya, belimbing, jambu biji, jambu air, cabai, alpukat, dan stroberi yang dikumpulkan dari Pasar Tugu Bandar Lampung. Sampel buah yang menunjukkan gejala ditempatkan dalam kantong plastik yang berbeda tiap komoditas, dan selanjutnya dibawa ke Laboratorium Progam Studi Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

C. Alat Dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah mikroskop, digital mikroskop, cawan petri, pinset, kuas, botol parfum kecil ukuran 10cc, gunting, kain, kamera, dan stoples plastik. Tempat plastik yang digunakan memiliki tinggi 15 cm diameter 20 cm dan di beri ventilasi udara berupa kain kasa yang dipasang pada tutup atas gelas yang telah dilubangi. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah atrakan,

insektisida, kapas, tanah dan pasir sebagai media perkembangan larva pupa, sampel buah-buahan yang terserang lalat buah, serta silika gel yang digunakan untuk mengawetkan spesimen.

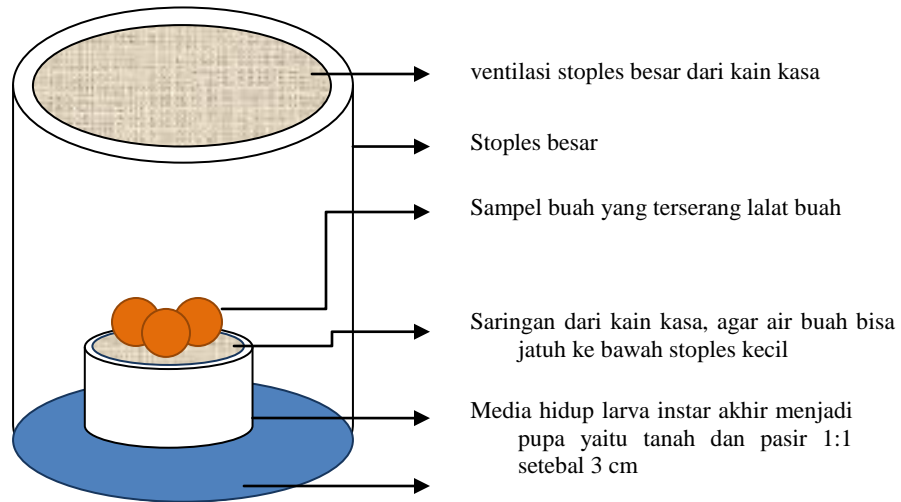
D. Prosedur Penelitian

1. Penentuan Lokasi dan Pengambilan Sampel

Penentuan lokasi pengambilan sampel lalat buah dilakukan dengan melihat atau survei lokasi tempat di Pasar Tugu Bandar Lampung

2. Pengambilan Sampel Buah

Buah-buahan yang di pakai sebagai sampel adalah buah-buah yang memperlihatkan gejala serangan lalat buah. Buah tersebut berupa mangga, pepaya, belimbing, jambu biji, jambu air, cabai, alpukat, dan strowberri yang dikumpulkan dari Pasar Tugu Bandar Lampung. Jumlah untuk setiap jenis buah-buahan yang dikumpulkan adalah 0,5 kg. Sampel buah yang menunjukkan gejala ditempatkan dalam kantong plastik yang berada tiap komoditas, dan selanjutnya dibawa ke Laboratorium Biologi UIN Raden Intan Lampung.



Gambar 12. Stoples Rearing

3. Pelaksanaan Penelitian Di Laboratorium

Prosedur penelitian di laboratorium dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan buah-buahan berupa buah mangga, pepaya, belimbing, jambu biji, jambu air, cabai, alpukat, dan strowberri yang diambil di Pasar Tugu Bandar Lampung.
- b. Buah-buah tersebut didalam kantong kertas.
- c. Buah-buah tersebut di tempatkan pada stoples plastik untuk pembiakan yang berisi pasir halus yang telah disaring, lalu disterilisasi dan tidak perlu diberikan bahan kimia apapun, tutup atas terbuka dengan lubang dilapisi kain kasa.

- d. Setelah kurang lebih 12-14 hari, buah-buahan tersebut dibuka untuk memastikan bahwa semua larva telah menjadi pupa, dan pasir halus disaring untuk diambil pupanya.
- e. Pupa ditempatkan dalam stoples plastik serupa, kemudian pupa tersebut ditutup dengan menggunakan pasir halus lembab, yang telah disterilisasi dan tidak diberikan perlakuan bahan kimia.
- f. Ketika lalat buah muncul atau menetas dari pupa, diberi makan berupa madu, hingga lalat buah tersebut berkembang sempurna warnanya. Madu diberikan melalui kapas yang digantungkan pada toples plastik tersebut. Perlakuan selama kurang selama kurang lebih 5-7 hari.
- g. Selanjutnya lalat buah dimatikan dengan cara menggunakan pendingin dan disimpan dalam tabung specimen, serta diberi sedikit silikagel untuk mencegah agar spesimen lalat buah tidak bercendawan.
- h. Pining lalat buah dengan jarum mikro, letakkan di atas gabus padat.
- i. Lalat buah siap diidentifikasi dengan menggunakan buku literature atau data sheet.⁴³

4. Pengamatan

- a. Lalat buah yang telah dipinning diidentifikasi dengan menggunakan buku pedoman.

⁴³ Helda syahfari, Mujiyanto, Op Cit, h. 33-34.

- b. Langkah pertama pertama dalam identifikasi adalah menentukan dahulu bahwa lalat buah merupakan genus *Bactrocera*.
- c. Bila specimen merupakan *Bactrocera dorsalis complex* maka identifikasi dapat dilanjutkan dengan menggunakan CD lucid tersebut.
- d. Bila specimen bukan *Bactrocera dorsalis complex* maka identifikasi harus menggunakan CD cabikey atau pedoman lainnya.
- e. Catat yang terdiri nama spesies, jumlah individu dan jumlah jantan betina.⁴⁴

5. Teknik Pengumpulan Data

Sejumlah buah-buahan yang dijual di Pasar Tugu Bandar Lampung dikumpulkan. Jumlah untuk setiap jenis buah-buahan yang dikumpulkan adalah 0,5 kg. Buah-buahan tersebut dimasukkan di dalam toples yang sebelumnya diisi dengan pasir putih kemudian ditutup dengan kain sifon (untuk setiap toples hanya akan diisi dengan satu jenis buah).

Penyimpanannya yang menggunakan media pasir di dalam toples dilakukan dengan pertimbangan agar larva leluasa bergerak dan mudah dalam pengambilan pupa-pupa sewaktu akan dikumpulkan. Penyimpanan buah-buahan di toples tadi berlangsung selama 2 minggu (sampai kira-kira sudah) bisa ditemukannya lalat buah dewasa dalam toples dan pupa di dalam pasir). Tempat penyimpanannya adalah di Laboratorium Biologi UIN Raden Intan Lampung.

⁴⁴Tariyani, Siahaya, *Identifikasi Lalat Buah (Bactrocera sp) di Chili, Bitter Melon, Jambu, dan Jambu Bol Di Kota Ambon*, 2012, h. 75.

Pemeriksaan setelah dua minggu peletakkan buah untuk memastikan apakah sudah ada lalat buah dewasa maka akan langsung dilakukan identifikasi dengan mengambil semua lalat dewasa tadi dan diamati dengan Mikroskop Binokuler, akan tetapi jika ditemukan adalah pupa yang terbesar di atas dan di bawah permukaan pasir maka seluruh pupa tersebut akan dikumpulkan dengan mengaduk-ngaduk seluruh permukaan pasir sampai sebagian besar pupa yang ada terkumpul. Selanjutnya pupa tersebut dimasukkan ke dalam botol-botol aqua (pupa untuk tiap jenis buah yang dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam botol aqua yang berbeda). Penyimpanan di dalam botol aqua berlangsung sampai fase pupa berakhir atau sudah terlihat lalat buah dewasa. Sebelumnya botol-botol aqua tersebut sudah diisi dengan gula pasir dan madu sebagai bahan makanan bagi lalat buah sesudah menetas karena dua jenis bahan tersebut mengandung banyak kandungan karbohidrat dan protein. Lalat buah dewasa yang muncul dari pupa tadi selanjutnya di amati dan identifikasi melalui mikroskop.

6. Teknik Analis Data

Untuk mengetahui kelimpahan Lalat Buah di Pasar Tugu Bandar Lampung maka analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif yaitu: suatu teknik untuk mengetahui hasil data berupa angka sebagai alat untuk menemukan hasil data berupa angka sebagai alat untuk menemukan keterangan mengenai apa yang ingin kita ketahui.

Identifikasi imago lalat buah genus *Bactrocera* menggunakan kunci dikotom manual. Selain itu identifikasi juga dilakukan dengan membandingkan ciri dan gambar pada Insect Images yang melalui jurnal dan buku Sri Suharni Siwi dan Purnama Hidayat dengan judul: *Taksonomi dan Biologi Lalat Buah Penting Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae)*. Ciri-ciri kunci yang diamati berupa perbedaan bentuk dan warna pada sayap. Selain itu juga diamati bentuk dan warna kepala, toraks dan abdomen pada masing-masing spesies genus *Bactrocera*. Mengidentifikasi lalat buah genus *Bactrocera* ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung.

a. Kelimpahan dan presentase serangan lalat buah

Kelimpahan lalat buah dihitung berdasarkan sampel buah yang telah didapatkan di lapangan. Buah-buahan yang menunjukkan gejala terserang lalat buah di pelihara, dan dihitung jumlah lalat buah yang muncul tiap harinya. Penghitungan kelimpahan lalat buah dilakukan setiap hari, sampai tidak imago lalat buah yang muncul. Lalat buah yang muncul kemudian di identifikasi kelimpahan populasi masing-masing spesies ditentukan berdasarkan persentase populasi spesies-spesies tersebut pada jenis buah yang diserang. Penghitungan kelimpahan lalat buah dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kelimpahan (K)} : \frac{\text{Jumlah spesies a di lokasi x}}{\text{Jumlah populasi semua spesies yang ditemukan di lokasi x}} \times 100\%$$

Rumus untuk menghitung persentase serangan adalah sebagai berikut:

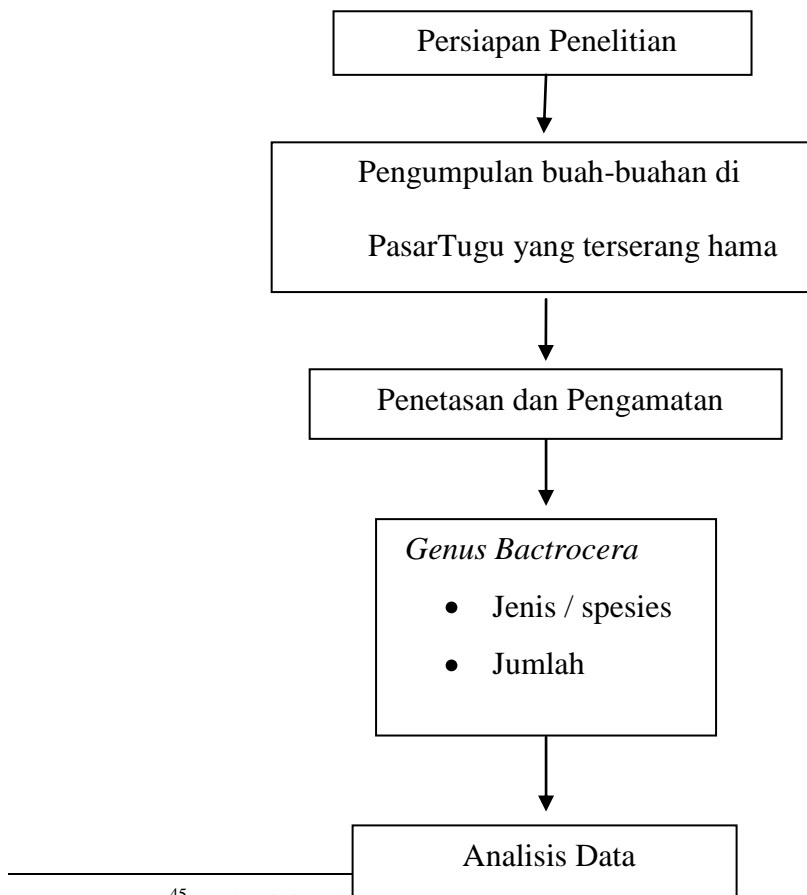
$$I = \frac{\text{Jumlah buah yang terserag lalat buah}}{\text{Jumlah buah keseluruhan}} \times 100\%$$

Keterangan:

I : Persentase serangan pertanian ⁴⁵

7. Alur Penelitian

Adapun alur penelitian ini dapat dilihat pada Bagan



⁴⁵Dyah Rini Indriyanti, *Keanekaragaman Spesies Bactrocera dan Parasitoidnya Yang Menyerang Berbagai Jenis Buah di Pasar Bandung*, (Semarang: Jurusan Biologi FMIPA UNNES, 2007), H, 37.



Kesimpulan

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Sampel buah yang diteliti yaitu buah mangga, pepaya, belimbing, jambu biji, jeruk, cabai keriting, dan alpukat. Pengambilan sampel meliputi larva, pupa, dan lalat buah dewasa yang mengalami proses pengamatan di Laboratorium selama 1-20 hari. Lalat buah termasuk hewan yang mengalami metamorfosis sempurna dari telur, larva, pupa dan akhirnya menjadi lalat dewasa. Proses untuk mencapai menjadi lalat dewasa membutuhkan waktu yang lama 18-25 hari tergantung lalat buah betina menusukkan telurnya. Proses awal dimulai dari telur, tahapan ini akan berlangsung baik jika inang dan lingkungannya mendukung dalam proses perkembangannya.

Telur lalat berwarna putih bening, kemudian menjadi putih susu saat mendekati menetas, telur berbentuk bulat panjang seperti pisang, dengan ujung membulat dengan panjang sekitar 1,0 mm dan lebar 0,2 mm tergantung spesies. Induk lalat buah meletakkan telur-telurnya kulit buah secara mengelompok, biasanya tempat sampai lima kelompok, dan peletakkan telur ditandai oleh cekungan kecil tersebut dibelah dengan pisau kecil. Hasil penelitian kelimpahan larva, pupa, dan lalat dewasa sebagai berikut:

1. Kelimpahan Larva Lalat Buah

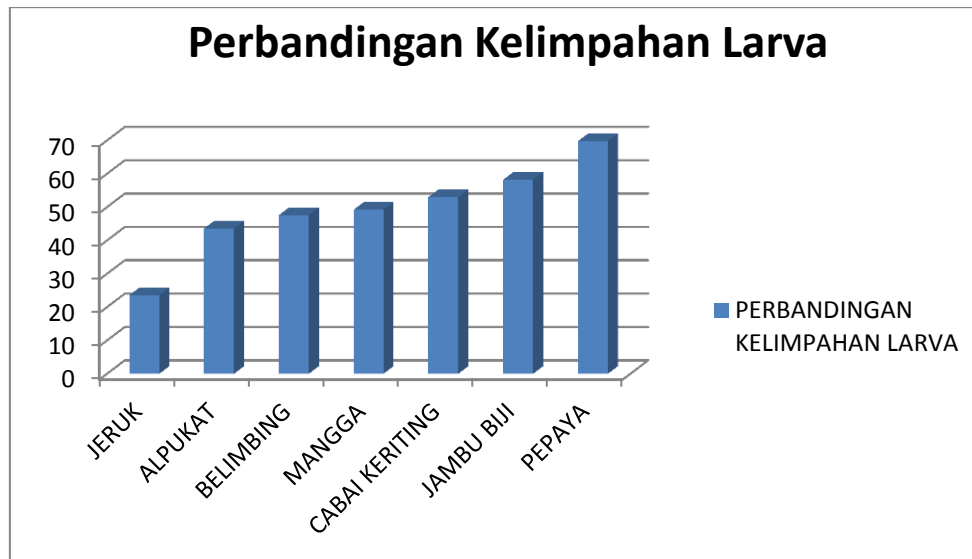
Berdasarkan hasil penelitian larva merupakan tahapan kedua setelah telur dalam metamorfosis, proses perkembangan instar akhir akan menentukan berlanjut menjadi pupa atau tidak karena harus memiliki banyak nutrisi dan cadangan makanan untuk membentuk puparium.

Larva lalat buah mempunyai nama daerah yaitu sindat, singat, atau set. Larva berwarna putih kekuningan dengan panjang sekitar 10 mm, merupakan tahap hidup lalat buah selama 6-9 hari. Larva lalat buah berbentuk khas bagian tubuh depannya meruncing, lebih sempit dari pada bagian belakang tubuh yang membesar dan papak seperti terpotong. Dalam penelitian larva lalat buah diambil sampel tujuh buah berbeda di Pasar Tugu Bandar Lampung dari lima pedagang yang berbeda. Berikut ini hasil penelitian jumlah rata-rata larva lalat buah:

Tabel 1. Hasil penelitian rata-rata kelimpahan larva

Pedagang	Mangga	Alpukat	Jeruk	Jambu Biji	Cabai Keriting	Belimbing	Pepaya
1	53	43	30	71	66	32	83
2	72	32	22	81	62	52	72
3	20	56	17	43	43	64	81
4	59	49	27	56	53	30	63
5	42	38	22	40	41	60	50
Rata-Rata	49.2	43.6	23.6	58.2	53	47.6	69.8

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan kelimpahan larva dari yang terendah ke tertinggi lalat buah di Pasar Tugu Bandar Lampung yang dapat dilihat pada diagram dibawah ini.



Gambar 13. Perbandingan Jumlah Rata-Rata Kelimpahan Larva Dari Terendah Ke Tertinggi.

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 15 diatas kelimpahan larva lalat buah di Pasar Tugu Bandar Lampung menunjukkan jumlah larva yang bervariasi. Hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Buah yang diamati sebanyak 7 buah yaitu mangga, alpukat, jeruk, jambu biji, cabai keriting, belimbing, dan pepaya yang diambil setiap buah 5 sampel pedagang yang berbeda. Rata-rata telur yang hidup menjadi larva dari terendah ke tertinggi pada buah jeruk sebanyak 23,6, alpukat 43,6, alpukat 43,6, belimbing 47,6, mangga 49,2, cabai keriting 53, jambu biji 58,2 dan pepaya 69,8.

Berdasarkan data perbandingan dan diagram hasil analisis menunjukkan larva dari 7 buah yang diamati. Perbandingan kelimpahan larva lalat buah tertinggi yaitu buah pepaya sebanyak 69,8 sedangkan yang terendah yaitu buah jeruk sebanyak 23,6. Tinggi rendahnya kelimpahan larva pada setiap buah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

a. Tingkat Keasaman buah

Tingkat keasaman buah dapat berpengaruh terhadap jumlah lalat buah yang akan menaruh telurnya di buah. Misalnya pada buah jeruk yang dalam penelitian menghasilkan jumlah larva paling rendah diantara buah-buah lainnya. Terdapat kandungan asam sitrat yang terlalu banyak pada waktu muda dan berkurang pada waktu tua, sehingga sedikit lalat betina untuk menaruh telurnya. Pada buah jeruk juga mengandung flavanoid salah satu senyawa yang bersifat racun atau aleopati yang terdapat pada kulit jeruk.⁴⁶

b. Jenis Buah

Jenis buah sangat berpengaruh terhadap jumlah larva banyaknya sedikit larva dipengaruhi oleh banyaknya lalat betina meletakkan telurnya. jenis buah masuk kedalam inang yang menjadi makanan dan tempat perkembangbiakan larva lalat buah.. karena setiap buah memiliki daya resisten yang merupakan sifat buah mampu mempertahankan kerusakan buah lebih sedikit sesuai jenis buahnya.

⁴⁶Tariyani, J., Patty, A. & Siahaya, V. G. (2013). *Identifikasi Lalat Buah (Bactrocera spp) di Chili, Bitter Melon, Jambu, jeruk dan Jambu Bol di Kota Ambon. Agrologia*,h. 85.

Lalat buah dalam menentukan pilihan terhadap tanaman inang sangat dipengaruhi oleh banyak faktor terutama faktor nutrisi yang terkandung dalam tanaman inang tersebut. Tanaman mengandung 13 nutrisi mineral elemen yang sangat berfungsi untuk pertumbuhannya. Nutrisi tersebut dapat digolongkan ke dalam dua kelompok besar, yaitu makronutrisi dan mikronutrisi. Makronutrisi terdiri dari *Nitrogen (N)*, *Phosphor (p)*, *Kalsium (Ca)*, *Magnesium (Mg)* dan *Sulfur (S)*, sedangkan yang termasuk dalam mikronutrisi adalah *Besi (Fe)*, *Tembaga (Cu)*, *Zeng (Zn)*, *Boron (B)*, *Molebdenum (Mo)* dan *Klorin (Cl)*. Nutrisi yang terkandung pada tanaman selain dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, juga sangat dibutuhkan oleh lalat buah untuk perkembangan hidupnya.⁴⁷

c. Tekstur Buah

Tekstur buah sangat mempengaruhi lama perkembangan larva dan jumlah larva pada buah yang akan diteliti. Tektstur buah meliputi ketebalan daging buah, serat buah, warna buah, dan lunaknya buah. Semakin tebal dengan tekstur lunak contoh pada buah papaya, jambu maka membuat larva mudah mudah hidup karena makannnya sangat mendukung.⁴⁸

⁴⁷ *Ibid*, h. 88

⁴⁸ Nugroho susetya putra, *Op. cit.* h.44,

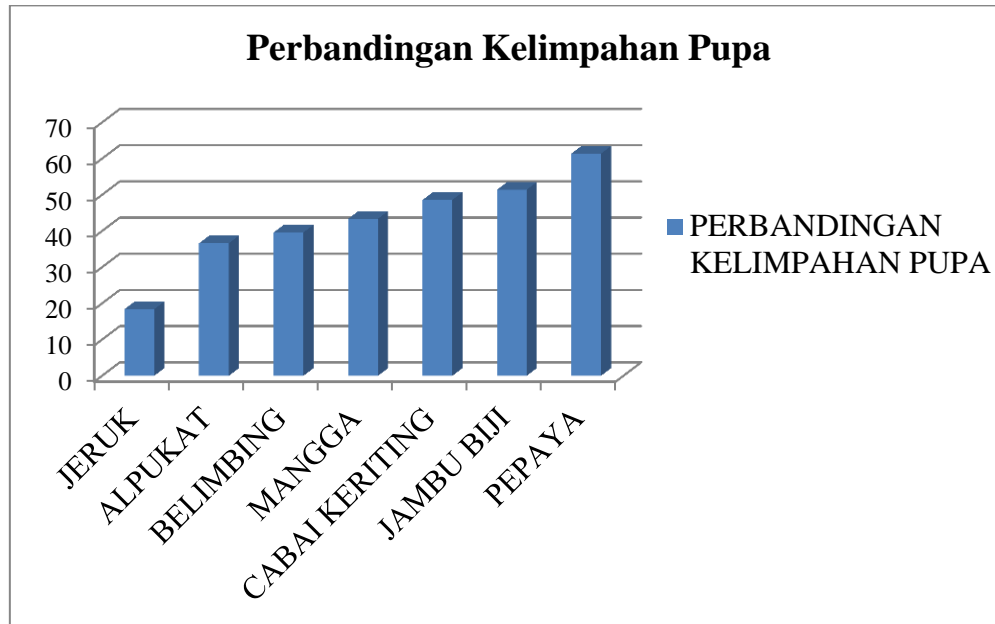
2. Kelimpahan Pupa Lalat Buah

Tahap ketiga dalam metamorphosis ialah pupa, proses perkembangan pupa dapat berhasil dilihat dari nutrisi dan cadangan makanan pada tahap kedua yaitu larva dalam pembentukan puparium. Proses perkembangan pupa harus bertahan pada kondisi lingkungan yang dapat berubah-ubah dan juga cadangan makanan yang sangat banyak, sehingga tahapan ini merupakan tahapan yang paling penting karena menentukan hasil akhirnya untuk menjadi imago atau lalat buah yang sempurna. Hasil penelitian pupa lalat buah di Laboratorium Pendidikan Biologi dapat di lihat dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Penelitian Rata-Rata Kelimpahan Pupa

Pedagang	Mangga	Alpukat	Jeruk	Jambu biji	Cabai keriting	Belimbing	Pepaya
1	49	36	21	68	60	20	71
2	64	30	20	78	58	43	63
3	14	51	12	38	38	59	72
4	52	34	21	48	47	23	59
5	38	32	18	25	40	53	42
Rata-rata	43.4	36.6	18.4	51.4	48.6	39.6	61.4

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan kelimpahan pupa dari yang terendah ke tertinggi lalat buah di Pasar Tugu Bandar Lampung yang dapat di lihat pada diagram dibawah ini.



Gambar 14. Perbandingan Jumlah Rata-Rata Kelimpahan Pupa Dari Terendah Ke Tertinggi.

Berdasarkan tabel 2 dan Gambar 16 diatas kelimpahan pupa lalat buah di Pasar Tugu Bandar Lampung menunjukkan jumlah pupa yang berbeda dan mengalami penurunan jumlah sebelumnya dibandingkan kelimpahan larva. Hasil penelitian rata-rata larva yang hidup menjadi pupa tertinggi pada buah pepaya yaitu 61,4 kemudian jambu biji 51,4 dan terendah pada buah jeruk 18,4. Hasil pertumbuhan larva menjadi pupa mengalami penurunan hal ini sebabkan ketika proses metamorfosis sebagian larva yang mati, dan perubahan suhu ruangan.

Berdasarkan data perbandingan dan diagram kelimpahan pupa lalat buah dari 7 buah yang diamati. Perbandingan pupa lalat buah tertinggi oleh buah pepaya sebesar 61,4, sedangkan perbandingan kelimpahan pupa terendah yaitu buah jeruk sebesar 18,4. Perbandingan kelimpahan pupa lebih rendah dibandingkan kelimpahan

larva, dikarenakan tidak semua larva menjadi pupa ada yang mati, dan pengaruh suhu mendadak berubah. Berikut beberapa faktor penjabaran yang mempengaruhi tingkat hidup pupa.

a. Suhu Ruangan

Suhu ruangan merupakan salah satu faktor ekologis yang sangat terkenal dan sangat mudah diukur. Pengaruh suhu bersifat umum, seringkali suhu digunakan sebagai faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan penyebaran tanaman maupun hewan. Pengaruh pembatas suhu menghasilkan zonasi dan stratifikasi ranah toleransi suhu beragam terhadap berbagai organisme maupun kegiatannya. Perubahan suhu secara ekologi sangatlah penting. Pupa yang secara normal hidup dalam lingkaran dengan suhu yang naik turun menjadi tertekan atau berkurang pada suhu tetap. Kekhususan suhu dan ketidak toleran terhadap perubahan suhu yang kecil pun berkembang dalam organisme yang suhunya stabil.

Suhu ruangan adalah faktor yang mempengaruhi kerja perkembangan dan menentukan fluktuasi pupa lalat buah yang masih muda serta berpengaruh secara signifikan terhadap aktivitas pupa seluruh lalat buah. Suhu udara secara khusus dapat berpengaruh terhadap lama hidup, kelangsungan hidup, perkembangan gamet, dan

perkawinan. Umumnya lalat buah dapat hidup berkembang dengan baik pada suhu udara berkisar antara 25-30° C.⁴⁹

b. Kelembaban Udara

Jumlah uap air yang ada didalam ruangan dikatakan sebagai kelembaban. Suhu dan tekanan dapat mempengaruhi kelembaban, maka biasanya diukur sebagai kelembaban relatif. Kelembaban relatif adalah persen uap air yang sebenarnya ada, dibandingkan dengan kadar kejenuhan dalam suhu dan tekanan yang sedang berlangsung. Kelembaban merupakan faktor ekologis yang penting karena ia mempengaruhi aktivitas organisme dan membatasi penyebarannya dengan keragaman, pengukuran-pengukuran sekilas, terus-menerus, atau total mengenai kelembaban relatif, yang dapat dilakukan.

3. Kelimpahan Lalat Dewasa Lalat Buah

Lalat dewasa merupakan tahapan akhir dalam metamorfosis lalat, proses perkembangan berlangsung baik jika lingkungannya mendukung. Mengenai imago atau lalat buah dewasa sebagai berikut: Lalat dewasa muda meretas dinding puparium menggunakan *ptilinum*, kemudian dengan menggembungkan tubuhnya, mereka akan keluar dari pupa, dan menemukan jalan keluar dari dalam tanah melalui

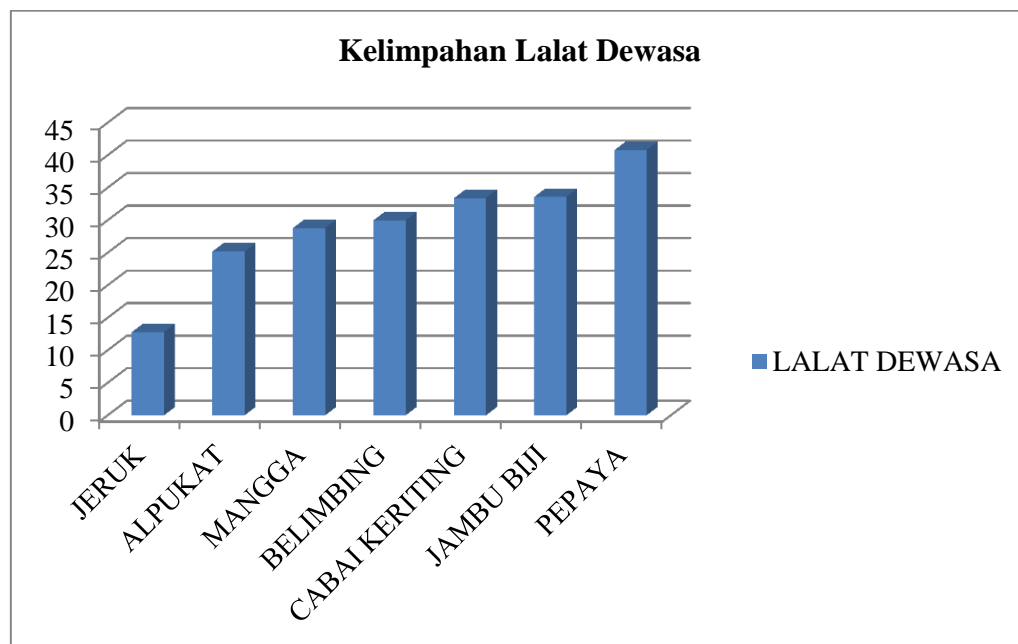
⁴⁹Sodiq M.1993. *Aspek biologi dan sebaran populasi lalat buah pada tanaman mangga dalam kaitan dengan pengembangan model pengendalian hama terpadu*. Disertasi. Progam pasca sarjana universitas Airlangga., h. 56

rekahan sempit atau celah di antara bongkahan tanah. Berdasarkan hasil pengamatan lalat buah dewasa menunjukkan rata-rata kelimpahan lalat buah sebagai berikut:

Tabel 3. Perbandingan Kelimpahan Lalat Dewasa

Pedagang	Mangga	Alpukat	Jeruk	Jambu biji	Cabai keriting	Belimbing	Pepaya
1	31	27	15	41	32	19	41
2	47	21	17	49	41	33	30
3	9	31	8	28	27	39	52
4	34	28	13	32	31	18	43
5	23	19	11	18	36	41	38
Rata – rata	28.8	25.2	12.8	33.6	33.4	30	40.8

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan kelimpahan pupa dari yang terendah ke tertinggi lalat buah di Pasar Tugu Bandar Lampung yang dapat di lihat pada diagram dibawah ini.



Gambar 15. Perbandingan Jumlah Rata-rata Kelimpahan Lalat Dewasa Dari Terendah Ke Tertinggi.

Berdasarkan tabel 3 dan gambar 17 hasil data perbandingan, diagram kelimpahan lalat dewasa dari 7 buah yang diamati. Kelimpahan larva tertinggi oleh buah pepaya sebesar 40,8, sedangkan kelimpahan terendah yaitu buah jeruk 12,8. Tinggi rendahnya kelimpahan lalat dewasa dipengaruhi oleh proses pembentukan pupa yang tidak sempurna dan banyak pupa yang mati.

Berdasarkan diatas kelimpahan lalat dewasa di Pasar Tugu Bandar Lampung menunjukkan perbandingan yang menurun dibandingkan kelimpahan larva dan pupa. Perbandingan kelimpahan lalat dewasa ini dipengaruhi kelembapan tempat untuk pertumbuhan.

Menurut penelitian, waktu kemunculan lalat dewasa terjadi pada waktu pagi menjelang siang, suhu ruangan dan kenaikan suhu stabil sangat berpengaruh. Hujan dan suhu rendah dapat menghambat saat kemunculan lalat baru. Nutrisi yang memadai menentukan kesuksesan lalat buah untuk melakukan proses perkawinan dan reproduksi. Pakan lalat buah cukup bervariasi, meliputi air, protein, sekresi tumbuhan maupun serangga, jaringan tumbuhan dan binatang yang membusuk, kotoran binatang, bahkan mikrobia terutama bakteri. Karbohidrat, terutama sukrosa, air yang sangat dibutuhkan oleh lalat buah, terutama untuk ketahanan hidup dan sumber energi. Beberapa jenis mineral dan

vitamin B (kompleks) dibutuhkan oleh lalat buah untuk menjamin fertilitas dan *fekunditas*.⁵⁰

4. Indeks Kelimpahan Lalat Buah

Tabel 4. Indeks Kelimpahan Lalat Buah

No	Buah	Jenis Lalat Buah	Indeks Kelimpahan Lalat Buah (%)
1	Alpukat	<i>Bactrocera dorsalis</i>	3,96
2	Belimbing	<i>Bactrocera carambolae</i>	3,33
3	Jambu biji	<i>Bactrocera carambolae</i>	2,97
4	Mangga	<i>Bactrocera carambolae</i>	3,47
5	Pepaya	<i>Bactrocera papayae</i>	2,45
6	Cabai keriting	<i>Bactrocera dorsalis</i>	2,99
7	Jeruk	<i>Bactrocera papayae</i> <i>Bactrocera dorsalis</i>	15. 62

⁵⁰[Ditlin Holtikultura] Direktorat Perlindungan Holtikultura,(2006),*Panduan Lalat buah* (Online). Retrieved from http://ditlin.hortikultura.go.id/buku_peta/bagian_03.html. Desember 5, 2012.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks kelimpahan lalat buah di Pasar Tugu Bandar Lampung tertinggi yaitu pada buah jeruk dengan 15.62 %, untuk indeks kelimpahan terendah pada buah pepaya dengan 2.99 %. Tinggi rendahnya indeks kelimpahan disebabkan adanya spesies yang dominan sehingga dominansinya tinggi. Misalnya buah jeruk terdapat dua spesies lalat buah *Bactrocera papaya*, dan *Bactrocera dorsalis*.

Dalam penelitian yang telah dilakukan kelimpahan lalat buah terdapat 1 genus yaitu *bactrocera* dan hanya 3 spesies yang ditemukan melihat di Indonesia ada 7 genus. Beberapa hal hasil penelitian faktor yang mempengaruhi yaitu terbatasnya buah yang diteliti karena lalat buah akan berkembang biak sesuai dengan endemik buah, faktor tempat atau daerah hasil penelitian buah dimana lalat buah hidup pada daerah atau lingkungan tertentu sesuai dengan jenis lalat tersebut. Faktor lainnya suhu atau iklim mempengaruhi jenis lalat buah hidup.

5. Keanekaragaman Lalat Buah Di Pasar Tugu Bandar Lampung




Berdasarkan hasil identifikasi yang menggunakan kunci determinasi dan buku pedoman taksonomi lalat buah penting di Indonesia oleh Siwi. Semua jenis lalat buah dengan mencari persamaan dan perbedaan tiap individu lalat buah yang ditemukan atau dengan mencari kecocokan semua ciri lalat buah yang tampak dapat dilihat pada tabel 9 dan tabel 10.




Tabel 5. Jenis-Jenis Lalat Buah




No	Buah	Jenis Lalat Buah
1	Alpukat	<i>Bactrocera dorsalis</i>
2	Belimbing	<i>Bactrocera carambolae</i>
3	Jambu biji	<i>Bactrocera carambolae</i>
4	Mangga	<i>Bactrocera carambolae</i>
5	Pepaya	<i>Bactrocera papayae</i>
6	Cabai keriting	<i>Bactrocera dorsalis</i>
7	Jeruk	<i>Bactrocera papayae</i> <i>Bactrocera dorsalis</i>

Tabel 5. Deskripsi Lalat Buah Pada Buah-Buahan di Pasar Tugu Bandar Lampung

No	Spesies	Morfologi		
		Sayap	Abdomen	Toraks
1	<i>Bactrocera carambolae</i>	Pita hitam pada garis costa dan garis anal, sayap bagian apeks berbentuk pancing	Abdomen dengan pola T yang jelas dan terdapat pola hitam berbetuk segi empat pada tergum IV	Skutum kebanyakan berwarna hitam suram dengan pita/band berwarna kuning di sisi lateral

				
		<p>Gambar. 16 sayap</p> <p><i>Bactrocera</i> <i>carambolae</i></p>	<p>Gambar .17 abdomen</p> <p><i>Bactrocera</i> <i>carambolae</i></p>	<p>Gambar. 18 toraks</p> <p><i>Bactrocera</i> <i>carambolae</i></p>
2	<i>Bactrocera papayae</i>	<p>Pita hitam pada garis costa dan garis anal sangat jelas</p>	<p>Abdomen dengan ruas-ruas jelas tergit 3 terdapat garis melintang</p>	<p>Warna hitam dominan pada skutum dan mempunyai rambut supra, skutum dengan pita berwarna kuning/orange disisi lateral</p>

		 <p>gambar . 19 sayap <i>Bactrocera papayae</i></p>	 <p>Gambar.20 abdomen <i>Bactrocera papayae</i></p>	 <p>Gambar. 21 abdomen <i>Bactrocera papaya</i></p>
3	<i>Bactrocera dorsalis</i>	<p>Sayap dengan costa band tepat R_{2+3} memanjang dan tidak menebar dibagian apeks sayap</p>	<p>Abdomen berwarna kuning atau orange terga III-IV dengan pola T berwarna hitam</p>	<p>Skutum berwarna hitam dengan lateral postsutural vitae pararel berwarna kuning</p>

		 <p>Gambar. 22 sayap <i>Bactrocera dorsalis</i></p>	 <p>Gambar. 23 abdomen <i>Bactrocera dorsalis</i></p>	 <p>Gambar. 24 toraks <i>Bactrocera dorsalis</i></p>
--	--	--	---	---

a. *Bactrocera carambolae*

Bactrocera carambolae ditemukan pada buah belimbing, jambu biji dan mangga. Hal ini didukung pendapat White dan Hancock, *Bactrocera carambolae* menyerang buah belimbing, jambu biji, jambu air, tomat, kluwih dan cabai. *Bactrocera carambolae* bersifat polifag yaitu menyerang lebih dari satu inang. Secara morfologi *Bactrocera carambolae* mempunyai sayap berbentuk pita hitam pada garis costa dan garis anal, sayap bagian apeks berbentuk seperti pancing. Ukuran tubuh *Bactrocera carambolae* lebih besar dibandingkan dengan *bactrocera papayae*.

Bactrocera carambolae memiliki thoraks warna dominan hitam tanpa *medial postsutural vittae* dan mempunyai *lateral postsutural vittae* atau garis di sisi lateral

yang berwarna kuning yaitu bagian *notopleuron* sampai pada *katapisternum*. Terdapat pita *kostal* pada sayap hingga mencapai ujung sayap berbentuk seperti pancing; pada sayap juga terdapat *anal streak*. Lalat buah betina mempunyai bercak berwarna hitam atau coklat tua bagian ujung femur kaki depan. Abdomen berwarna coklat oranye dengan garis hitam memanjang dan pola-pola persegi pada *basal terga lateral* yang terlihat jelas.

Bentuk ovipositor betina pada ujung distal dari membran *eversible* dari ovipositor panjang dan sempit, tusukan-tusukan oleh ovipositor lalat buah betina dapat dilihat pada buah. Buah yang terserang mudah dikenal dengan perubahan warna kulit disekitar tanda sengatan dan juga terjadinya pembusukan buah dengan cepat. Untuk memeriksa larvanya, buah dibelah dan diambil larvanya, dipelihara hingga dewasa untuk melakukan identifikasi jenis imagonya⁵¹

b. *Bactrocera papayae*

Bactrocera papayae ditemukan pada buah papaya, dan jeruk. Menurut penelitian yang dilakukan di Pasar Tugu Bandar Lampung *Bactrocera papayae* mempunyai perbedaan dengan *Bactrocera carambolae*. Perbedaan yang dapat membedakan yaitu *Bactrocera papaya* pada abdomennya dengan ruas-ruas yang jelas, tergite 3 terdapat garis melintang. Bentuk abdomennya lebih runcing dibandingkan dengan *Bactrocera carambolae*.

Ciri-ciri *Bactrocera papayae* memiliki torak berwarna hitam dan terdapat rambut *supraalar* di sisi anterior, terdapat *postsutural vittae* lateral berwarna

⁵¹ Sri Suhanni Siwi, *OpCit* h.21

kuning tetapi tidak terdapat *postsutural vittae* median pada bagian tengah 25 toraks. Pada sayap terdapat pita *kostal* yang memanjang hingga mencapai ujung sayap, lebar pita *kostal* tersebut tidak melebihi R3+2 kecuali pada bagian ujung sayap dan juga terdapat *anal streak*.

Terdapat pola berwarna hitam pada sisi basal lateral tergit pada abdomen berbentuk menyiku, garis hitam medial longitudinal pada tergit jelas terlihat. Tidak terdapat bercak pada ujung femur kaki depan lalat buah betina, sedangkan tergit-3 pada jantan dengan *pecten (setal com)* di masing-masing sisinya. Bentuk ovipositor betina pada ujung distal dari membran *eversible* dari ovipositor pendek.⁵²

c. *Bactrocera dorsalis*

Bactrocera dorsalis ditemukan pada buah jeruk, cabai keriting dan alpukat. *Bactrocera dorsalis* dengan ciri-ciri sebagai berikut: lalat dewasa memiliki bercak-bercak atau bintik-bintik hiasan berwarna hitam, putih, atau kekuningan pada sayapnya yang transparan, dan badannya pada beberapa bagian berwarna hitam, kemerah-merahan atau kekuning-kuningan. Pada saat ini, telah diketahui bahwa *Bactrocera dorsalis* merupakan spesies kompleks dimana ditemukan kurang lebih 52 spesies yang mirip secara morfologi, 40 spesies dari genus *Bactrocera* telah di deskripsi sebagai spesies baru dan 8 spesies di antaranya secara ekonomis merupakan hama penting yang banyak merugikan tanaman buah dan sayuran di daerah Asia Tenggara.

⁵²*Ibid.* h. 36

Secara morfologi *Bactrocera dorsalis* memiliki ciri skutum berwarna hitam, *mesonotum* (toraks tengah) hitam, pita lateral kuning pada *mesonotum* memanjang ke dekat rambut supra alar, 2 pasang rambut pada *fronto orbital* bagian dalam, dua rambut, dua rambut pada skutelum. Sayap hanya mempunyai pita hitam pada garis *costa* dan garis *anal*, tidak mempunyai noda-noda pada vena melintang. *Abdomen* sebagian besar berwarna merah pucat, terdapat pita hitam melintang pada tergite-2 dan tergite-3, pita hitam sempit longitudinal membelah ditengah-tengah tergite 3-5.⁵³

⁵³*Ibid.* h. 31

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perbandingan rata-rata kelimpahan larva tertinggi yaitu pada buah pepaya sebesar 69.8 dan terendah buah jeruk sebesar 23.6, untuk perbandingan rata-rata kelimpahan pupa tertinggi yaitu pada buah pepaya sebesar 61.4 dan terendah buah jeruk sebesar 18.4, sedangkan perbandingan rata-rata kelimpahan larva tertinggi yaitu pada buah pepaya sebesar 40.8 dan terendah buah jeruk sebesar 12.8.
2. Jenis lalat buah yang menyerang buah mangga, belimbing, dan jambu biji adalah *Bactroceracarambolae*, sedangkan yang menyerang buah pepaya dan jeruk adalah *Bactrocerapapayae* untuk buah jeruk, cabai keriting, dan alpukat *Bactroceradorsalis*.

B. SARAN

Perlu dilakukan penelitian tentang kelimpahan *Bactrocerasp* lebih lanjut menggunakan metode atraktan agar hasil yang didapat lebih akurat dan perlu dilakukan penelitian dengan memperhatikan suhu ruangan yang stabil agar tingkat kelimpahan menjadi lalat dewasa lebih tinggi.




DAFTAR PUSTAKA

- AAK. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayur*. Yogyakarta: Kanisius.1976
- Artayasa, I.P. *Potensi Parasitoid dalam Pengendalian Lalat Buah Bactrocera Carambolae di Kebun Buah-buahan Subang, Jabar. Tesis*. SITH ITB. 1999. www.sithitb.co.id
- Artayasa, I.P. *Potensi Parasitoid dalam Pengendalian Lalat Buah Bactrocera carambolae di Kebun Percobaan Buah-buahan Subang*. Jawa Barat. 2004
- Badan Litbang Pertanian. *Lima Tahun Litbang Pertanian, 1987-1991*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian Jakarta. 1992
- Cahyono, M.A. *Parasitoid Lalat Buah Bactrocera SPP, (Dipteral:Tephritidae) Pada Beberapa Tanaman Holtikultura di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Fakultas Biologi. UGM. 1997
- Debach, 1979. *Dalam Rani Sawitri. Keanekaragaman Parasitoid Lalat Buah Bactrocera (Bactrocera) Carambolae Pada Komunitas Cabai Merah (Capsicum Annum) di Sleman dan Bantul D.I Yogyakarta*.Yogyakarta UGM. 2006
- Djatmiadi dan Djatnika. *Petunjuk Teknis Surveilans Lalat Buah*. Pusat Teknik dan Metode Karantina Hewan dan Tumbuhan. Jakarta: Badan Karantina Pertanian. 2001
- Ginting, R. *Keanekaragaman Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Di Jakarta, Depok, Dan Bogor Sebagai Bahan Kajian Penyusunan Analisis Risiko Hama*. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2007
- H. Mochamad Hadi, *et al. Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta : Graham Ilmu.2003
- Hamzah, A. *Petunjuk Teknis Surveilans Lalat Buah*. Jakarta: Badan Karantina Pertanian. 2004.
- Hardayastuti, Jamhari, *et al. Penyusunan Perencanaan Pengembangan Kawasan Sentra Produksi Pertanian di Sleman Barat*. Yogyakarta. 2005

- Hartono, Masyhuri, dan Suryatini, A. *Rencana Pengembangan Kawasan Agribisnis Holtikltura Kabupaten Karanganyar*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 2003
- Hendro, Sunarjono. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Bogor :Penebar Swadaya. 2013.
- Helda Syahfari, Mujiyanto. *Identifikasi Hama Lalat Buah (Diptera : Tephritidae) pada berbagai macam buah-buahan*. Samarinda: Fakultas Pertanian Universitas Samarinda. 2007
- Hendro. Sunarjono. *Bertanam Buah-Buahan*. Bogor: Penebar Swadaya. 2007.
- Indriyanti, Dyah Rini. *Keanekaragaman Spesies Bactrocera dan Parasitoidnya Yang Menyerang Berbagai Jenis Buah di Pasar Bandungan*. Semarang. UNNES. 2007.
- Kuswadi, A.N. *Pengendalian Terpadu Hama Lalat Buah di sentra Produksi Mangga Kabupaten Takalar dengan Teknik Serangga Mandul (TSM)*. Makalah disampaikan pada Apresiasi Penerapan Teknologi Pengendalian Lalat Buah. Cisarua, 22 Mei 2013. 2001.
- Lembaga Biologi Nasional. *Binatang Hama*. Jakarta : Balai Pustaka. 1974
- Muryati, A. Hasyim dan Riska. *Preferensi Spesies Lalat Buah terhadap Atraktan Metil Eugenol dan Cue-Lure dan Populasinya di Sumatera Barat dan Riau*. Deptan : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. 2005
- Pedoman Bertanam Tomat*. 2009. Bandung: cv. Yrama Widya.
- Putra, Nugroho Susetys. *Hama Lalat Buah dan Pengendaliannya*. Yogyakarta: Kanisnis.1997
- Pracaya. *Bertanam Sayuran Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya. 2011
- Rismunandar. *Tanaman Tomat Yang Serbaguna*. Bandung: Tarate. 1984
- Rustam, Rusli. *Potensi Parasitoid Opius sp. (Hymenoptera: Braconidae) Dalam Menekan Populasi Hama Penggerek Daun Lyriomiza Sp. (Diptera: Agromizae)*. Bogor. Institute Pertanian Bogor. 2004
- Rustam, Rusli *Potensi Parasitoid Opius sp, (Hymenoptera: Braconidae) Dalam Menekan Populasi Hama Penggerek Daun Lyriomiza Sp, (Diptera: Agromizae)*. Bandung: Institute Pertanian Bogor. 2004

- Saputa, *Pedoman Pengelolaan Hama Lalat Buah*. Jakarta. Direktorat Perlindungan Tanaman Holtikultura. 2006
- Saputa. *Musuh Alami Sahabat Petani*. Klaten: PT Intan Sejati. 2007
- Siwi, Hidayat, dan Suputa. *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia (Diptera : Tephritidae)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. 2006
- Soemartono, Sosro Marsono. *Kemajuan-Kemajuan Dalam Pemberantasan Hama Tanaman*. Jakarta: PN. Balai Pustaka. 1977
- Sri Suhanni Siwi, dkk. *Taksonomi Dan Bioekologi Lalat Buah Penting Di Indonesia (Dipter:Tephritidae)*. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Bioteknologi Dan Sumber Daya Genetic Pertanian Dengan Departemen Of Agriculture, Fisheries Dan Faresty Australia. 2005.
- Suhatmi Hardyastuti, dkk. *Penyusun Perencanaan Pengembnagan Kawawsan Sentra Produksi Pertanian Di Sleman Barat*. Yogyakarta. 2005
- Tariyan, Siahaya. *Identifikasi Lalat Buah (Bactrocera sp) di Chili, Bitter Melon, Jambu, dan Jambu Bol Di Kota Ambon*. Fakultas Pertanian Unpatti. 2013
- Tjahjadi, Nur. *Hama Dan Penyakit Tanaman*. Yogyakarta : Kanisius. 1989
- Untung, K. *Pengendalian Hayati Dalam Rangka Konvensi Pengendalian Hayati*. Yogyakarta. Pusat Studi Pengendalian Hayati (PSPH) Universitas Gadjah Mada. 1997

KLASIFIKASI LALAT BUAH

No	Klasifikasi	Gambar Lalat Buah
1	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Kelas : Insecta Ordo : Diptera Famili : Tephritidae Genus : Bactrocera Spesies : <i>Bactrocera umbrosa</i>	
2	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Kelas : Insecta Ordo : Diptera Famili : Tephritidae Genus : Bactrocera Spesies : <i>Bactrocera dorsalis</i>	
3	Kingdom : Animalia Filum : Arthropoda Kelas : Insecta Ordo : Diptera Famili : Tephritidae Genus : Bactrocera Spesies : <i>Bactrocera carambole</i>	

DOKUMENTASI

A Tahap Pemilihan Buah



Bua Belimbing



Jambu biji



Buah jeruk



Buah alpukat



Perlengkapan penelitian (timbangan, toples, pisau, dan kasa)



Perlengkapan penelitian (timbangan, toples, pisau, dan kasa)



Perlengkapan penelitian (timbangan, toples, pisau, dan kasa)



Perlengkapan penelitian (timbangan, toples, pisau, dan kasa)

B. Tahap Persiapan Media



Persiapan media pasir



Peletakkan buah pada media



Peletakkan buah pada media



Peletakkan buah pada media



Peletakkan buah pada media



Peletakkan buah pada media

C. Tahapan Pembusukan dan Larva



Buah mengalami pembusukan



Buah mengalami pembusukan



Buah mengalami pembusukan



Buah mengalami pembusukan



Buah mengalami pembusukan



Buah mengalami pembusukan



Buah mengalami pembusukan



Buah mengalami pembusukan



Buah mengalami pembusukan



Buah mengalami pembusukan



Buah cabe mengalami pembusukan

D. Tahap Pupa



Pupa lalat buah

E. Tahap Imago



Lalat buah *Bactrocera papayae*



Lalat buah *Bactrocera carambolae*



Lalat buah *Bactrocera dorsalis*



Lalat buah *Bactrocera dorsalis*



Toraks



Sayap



Bagian mulut



Abdomen



Toraks



Toraks



Abdomen



Sayap



Bagian kaki



Imago lalat buah



Imago lalat buah



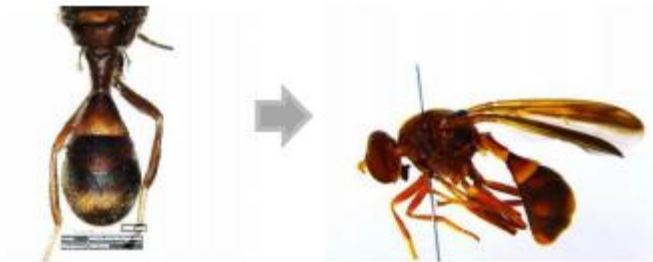
Imago lalat buah



Imago lalat buah

Kunci Identifikasi Lalat Buah

- 1 a. Terga abdomen bersatu (segmen/ruas tidak terpisah); abdomen dengan pinggang yang kuat (Genus *Dacus*).....2



- b. Terga abdomen tidak bersatu; bentuk abdomen oval atau bulat lonjong, *costal band* (pita coklat/hitam) di pinggir sayap bersambung (Genus *Bactrocera*).....4



- 2(1) a. Skutum terdapat *medial postsutural vitae*; *facial spot* berbentuk oval*Dacus (Melleis) conopsoides* de Meijere



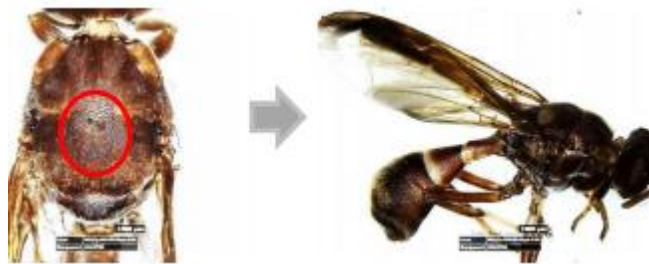
- b. Skutum tidak terdapat *medial postsutural vitae*..... 3



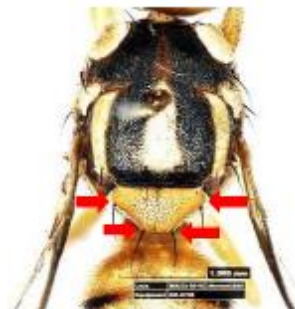
- 3(2) a. Skutum berwarna hitam; skutelum berwarna merah kecoklatan*Dacus (Mellesis) nanggalae* Drew & Hancock



- b. Skutum berwarna merah bata; skutelum berwarna coklat dengan bagian pangkal lebar berwarna hitam..... *Dacus (Callantra) longicornis* Wiedemann



- 4(1) a. Skutum terdapat *medial postsutural vitae*; Skutelum terdapat 2 atau 4 *scutellar bristles* 5



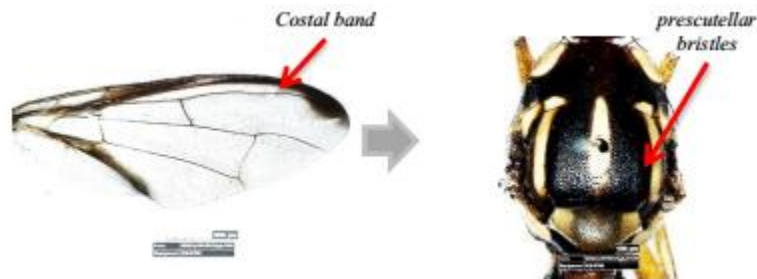
- b. Skutum tidak terdapat *medial postsutural vitae*; Skutelum terdapat 2 *scutellar bristles*12



- 5(4) a. Skutum tidak terdapat *prescutellar bristles*; *costal band* berakhir di ujung vena R_{2+3} dan terdapat pola spot yang membulat berukuran sedang pada ujung sayap; *Bactrocera (Asiadacus) apicalis* (de Meijere)



- b. Skutum tidak terdapat *prescutellar bristles*6



- 6(5) a. Skutum berwarna hitam; Sayap tidak terdapat pita tambahan dari batas *costal* hingga bagian bawah7



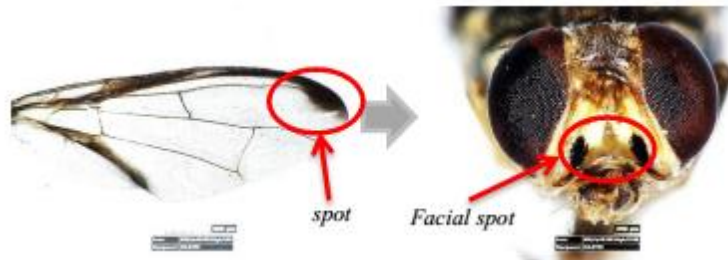
- b. Skutum berwarna coklat kemerahan; Sayap terdapat pita tambahan dari batas *costal* hingga bagian bawah 10



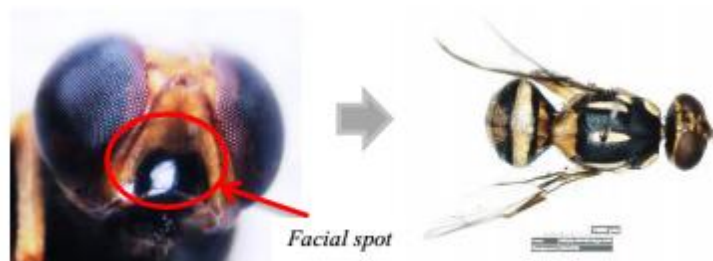
- 7(6) a. Sayap dengan tanpa spot pada ujung; Muka tanpa *facial spot* atau hanya dengan satu *facial spot* 8



- b. Sayap dengan spot besar pada ujung; Muka dengan dua *facial spot*9



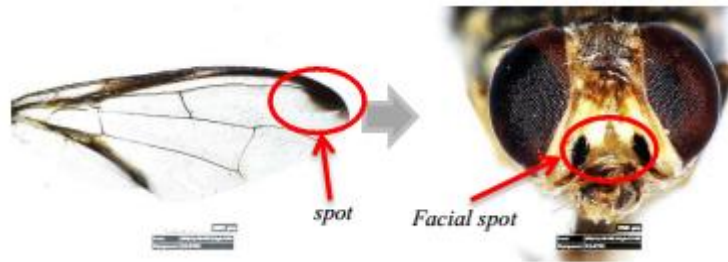
- 8(7) a. Muka berwarna hitam; terdapat satu *facial spot* berukuran besar pada muka.....*Bactrocera (Zeugodacus) exornata* (Hering)



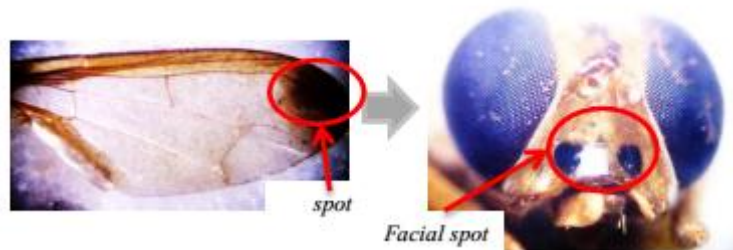
- b. Muka berwarna kuning kemerah ; t npa *facial spot*
Bactrocera (Zeugodacus) abnormis (Hardy)



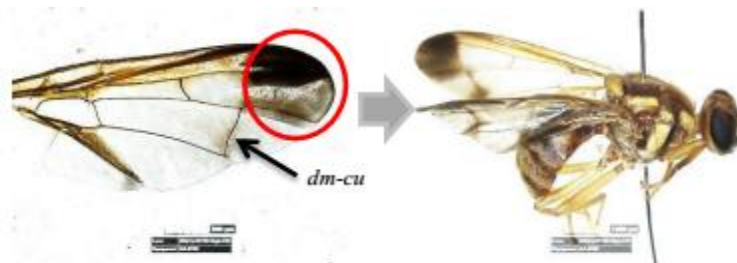
- 9(7) a. Sayap dengan spot kecil ujung (apeks); *basal costal* dan *costal* tidak berwarna; *facial spot* berbentuk oval.....
Bactrocera (Zeugodacus) tau (Walker)



- b. Sayap dengan spot besar pada ujung (apeks); *basal costal* dan *costal* berwarna kuning kemerahn; *facial spot* berbentuk bulat.....
Bactrocera (Zeugodacus) heinrichi (Hering)



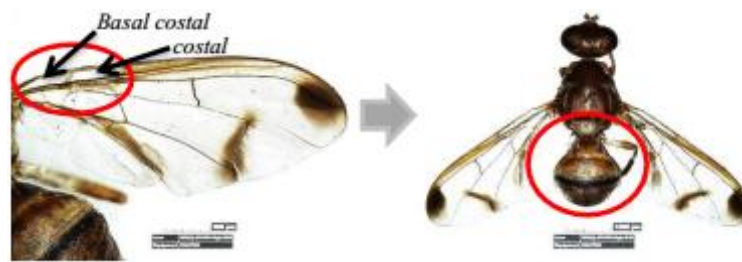
- 10(6) a. Sayap terdapat pita melintang *dm-cu* bertemu dengan spot pada ujung sayap.....*Bactrocera (Zeugodacus) emittens* (Walker)



- b. Sayap terdapat satu pita melintang *r-m* dan *dm-cu* (pola melintang pada *r-m* kadang-kadang pudar)11



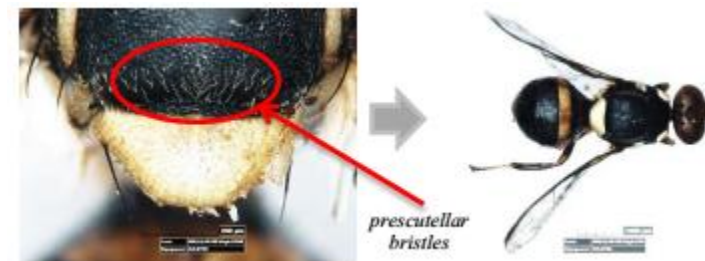
- 11(10) a. *Basal costal* dan *costal* tidak berwarna; abdomen terga III-V dengan pola "T" dan warna gelap sudut *anterolateral* terga IV dan V; Skutelum dengan 2 *scutellar bristles* *Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae* (Coquillett)



b. *Basal costal* dan *costal* gelap; abdomen terdapat spot hitam pada sudut *anterolateral* terga III dan garis hitam pada medial terga V; Skutelum dengan 2 *scutellar bristles*.....
Bactrocera (Zeugodacus) persignata (Coquillett)



12(4) a. Skutum tidak terdapat *prescutellar bristles*; Skutelum dengan 4 *scutellar bristles*; Abdomen terga III-V berwarna hitam, tanpa pola "T".....*Bactrocera (Paradacus) angustifinis* (Hardy)



b. Skutum terdapat *prescutellar bristles*; Skutelum dengan 2 *scutellar bristles*; Abdomen berwarna merah kecoklatan13



13(12) a. Sayap terdapat pita tambahan pada *costal band* dan *cubital streak*14



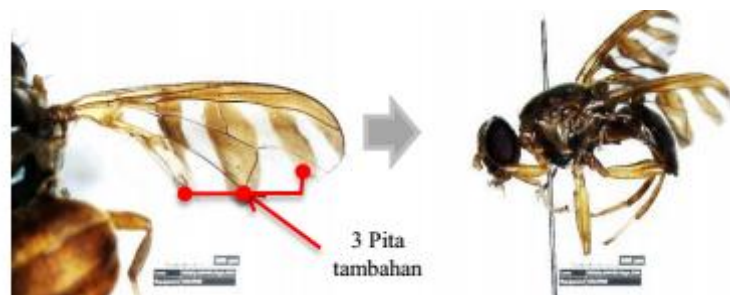
b. Sayap tanpa pita tambahan, tidak berwarna kecuali *costal band* dan *cubital streak*16



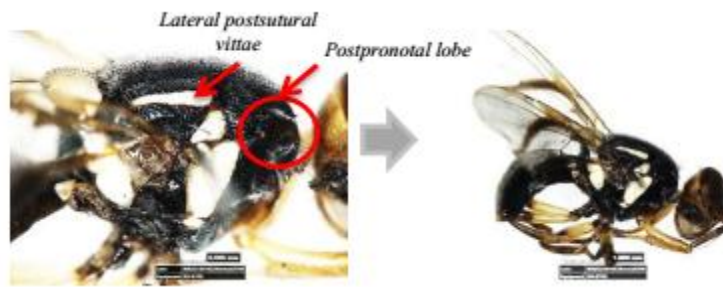
14(13) a. Sayap terdapat dua pita tambahan dari batas kostal hingga bagian bawah; Abdomen berwarna hitam dengan pola hitam “T”15



b. Sayap terdapat tiga pita tambahan dari batas kostal hingga bagian bawah; Abdomen berwarna kuning kecoklatan tanpa pola “T”
.....*Bactrocera (Bactrocera) umbrosa* (Fabricius)



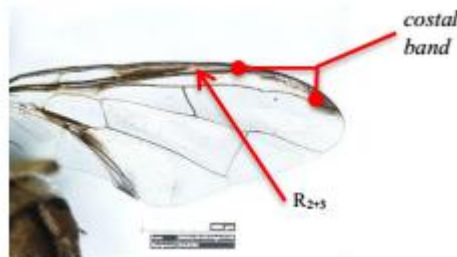
15(14) a. *Postpronotal lobe* berwarna hitam; *Lateral postsutural vittae* pendek dan tipis berakhir di samping rambut *anterior supra alar* ...
.....*Bactrocera (Bactrocera) frauenfeldi* (Schiner)



b. *Postpronotal lobe* berwarna kuning; *Lateral postsutural vittae* tidak begitu lebar (sedang) dan berakhir sebelum rambut *intra alar*..... *Bactrocera (Bactrocera) albistrigata* (de Meijere)



16(13) a. *Costal band* tepat atau melewati R_{2+3} 17



b. *Costal band* tepat atau melewati R_{4+5} 26



17(16) a. Skutum terdapat spot kuning pada *anterior mesonotal suture* sejajar dengan *lateral postsutural vittae*; abdomen terga III-V berwarna oranye-kecoklatan dengan garis hitam pada *medial* dan *lateral longitudinal*

tanpa garis hitam melintang pada terga
 III..... *Bactrocera (Bactrocera) trifasciata* (Hardy)



b. Skutum tidak terdapat spot kuning pada *anterior mesonotal suture*18



18(17) a. Abdomen terga III-V tanpa pola “T” yang jelas19

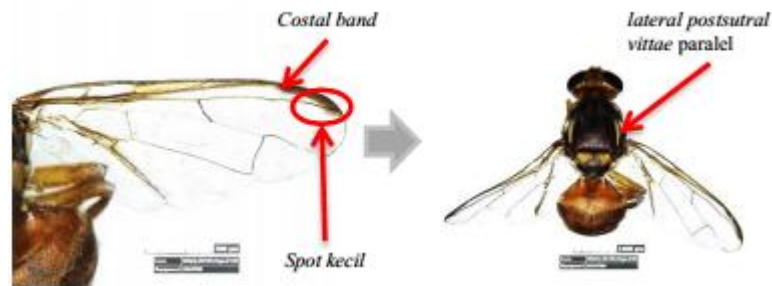


b. Abdomen terga III-V dengan pola “T” berwarna hitam yang jelas dan dengan atau tanpa *dark lateral margins*20

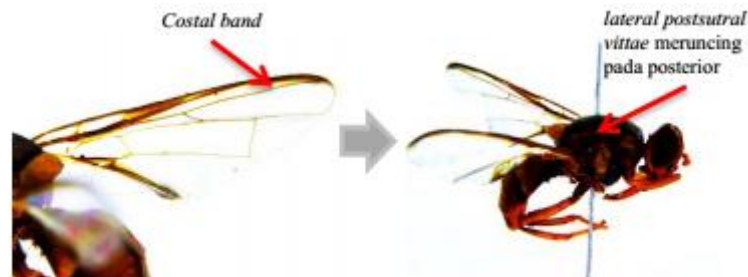


19(18) a. *Costal band* melebar dan terdapat spot kecil pada ujung sayap; *Lateral postsutural vittae* bertipe parallel; *Garis Mesoplueroalm* mencapai *anterior notopleuron* *Bactrocera (Bactrocera)*

latifrons (Hendel)



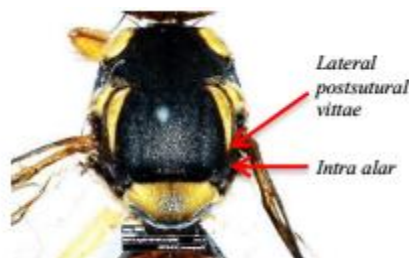
b. *Costal band* dengan lebar yang sama hingga ujung sayap; *Lateral postsutural vittae* meruncing; Garis *mesopleural* mencapai pertengahan batas antara *notopleuron* dan *anterior notopleuron* seta dorsally..... *Bactrocera (Bactrocera) musae* (Tryon)



20(18) a. *Lateral postsutural vittae* paralel atau subparalel.....21



b. *Lateral postsutural vittae* meruncing serta panjangnya tidak mencapai seta intra alar24



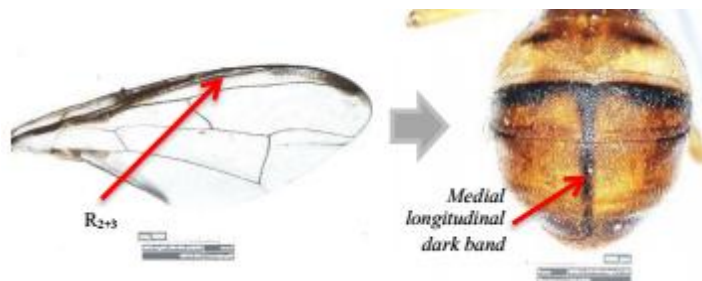
21(20) a. Skutum berwarna merah kecoklatan; pola hitam „T” sangat tipis*Bactrocera (Bactrocera) moluccensis* (Perkins)



b. Skutum berwarna hitam22



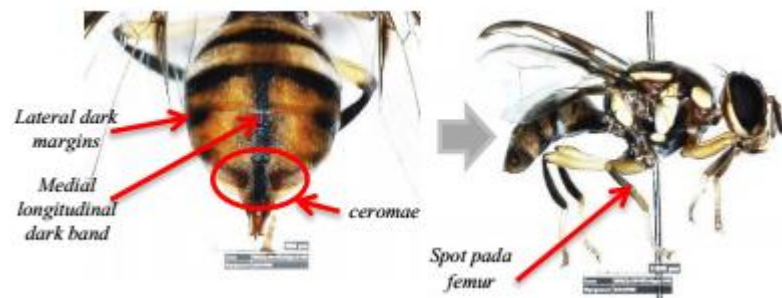
22(21) a. *Costal band* tepat R_{2+3} memanjang dan tidak melebar di bagian apeks sayap; abdomen terga III-V dengan *medial longitudinal dark band* berukuran sempit dan tanda hitam yang tipis di bagian pinggir (umumnya berbentuk segitiga)..... *Bactrocera* (*Bactrocera*) *dorsalis* (Hendel)



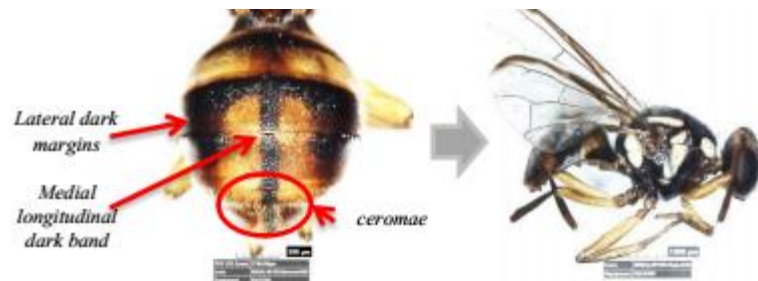
b. *Costal band* melewati R_{2+3} melebar setelah R_{2+3} 23



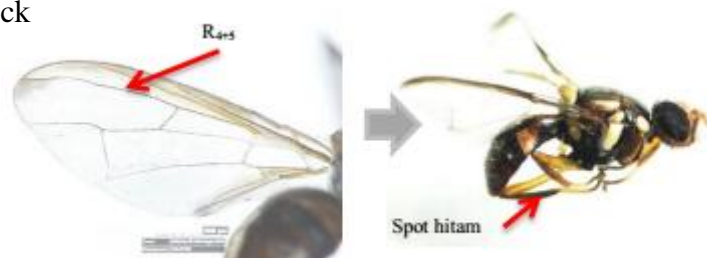
23(22) a. Abdomen terga III-V dengan garis *medial longitudinal* yang lebar; *Lateral dark margins* pada terga III-V berbentk segi empat.....
.....*Bactrocera* (*Bactrocera*) *carambolae* Drew & Hancock



b. Abdomen terga III-V dengan sisi lateral berwarna hitam yang lebar; sering hanya di *anterolateral corner*.....
Bactrocera (Bactrocera) occipitalis (Bezzi)



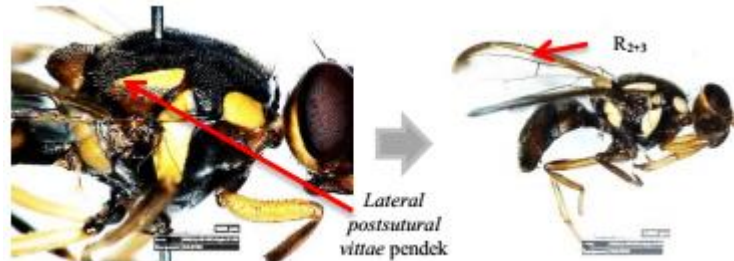
24(20) a. Semua femur dengan spot hitam pada *apical* atau *subapical*; *costal band* melebar hampir tepat pada R_{4+5} ; Abdomen terga III-V dengan pola “T” hitam dan tanpa warna gelap sisi lateral abdomen *Bactrocera (Bactrocera) sulawesiae* Drew & Hancock



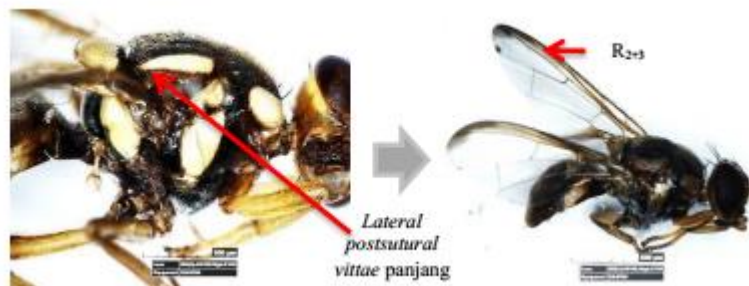
b. Semua femur berwarna kuning kemerahan atau dengan spot hitam pada *apical* atau *subapical* femur tungkai depan25



- 25(24) a. *Lateral postsutural vittae* pendek; jarak antara ujung *lateral postsutural vittae* dan seta *intra alar* lebar; *costal band* hanya melewati R_{2+3} *Bactrocera (Bactrocera) usitata* Drew & Hancock



- b. *Lateral postsutural vittae* memanjang; jarak antara ujung *lateral postsutural vittae* dan seta *intra alar* pendek; *costal band* melewati R_{2+3} tapi tidak mencapai R_{3+4} *Bactrocera (Bactrocera) melastomatos* Drew & Hancock



- 26(15) a. Skutum berwarna dasar merah kecoklatan; *Costal band* melebar mencapai R_{4+5} dan terdapat spot besar pada ujung sayap *Bactrocera (Bactrocera) megaspilus* (Hardy)



- b. Skutum berwarna dasar hitam27



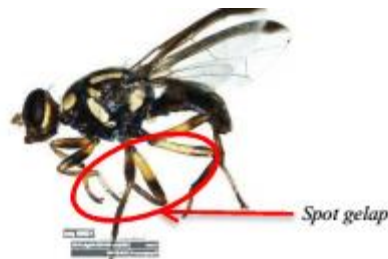
27(26) a. *Basal costal* dan *costal* tidak berwarna/bening.....28



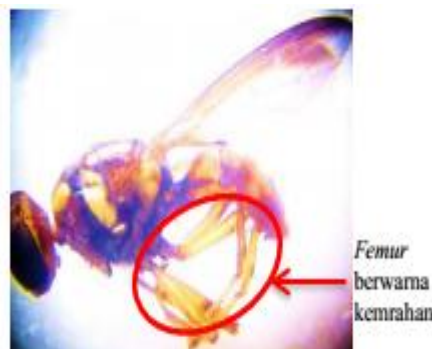
b. *Basal costal* dan *costal* berwarna kuning kemerahan29



28(27) a. Semua femur terdapat spot hitam pada apical
.....*Bactrocera (Bactrocera) limbifera* (Bezzi)

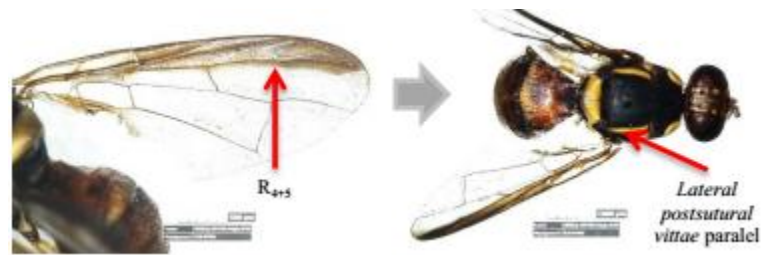


b. Semua femur berwarna kemerahan atau dengan spot kecil pada apical atau subapical.....
Bactrocera (Bactrocera) ritsemai (Weyenbergh)

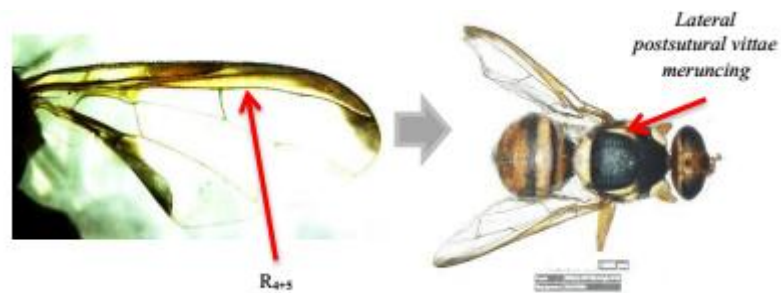


29(27) a. *Costal band* melewati R_{4+5} ; *Lateral postsutural vittae* paralel atau subparalel.....

Bactrocera (Bactrocera) enigmatica (Hardy)



b. *Costal band* tepat R_{4+5} ; *Lateral postsutural vittae* meruncing serta panjangnya tidak mencapai seta intra alar (*Tapering*). Abdomen terga III-V dengan pola “T” hitam dan terpotong pada tergum III
 *Bactrocera (Bactrocera) beckeriae* (Hardy)



PANDUAN PRAKTIKUM KEANEKARAGAMAN LALAT BUAH PADA BUAH TANAMAN CABAI

Sekolah : SMA N 1 SEPUTIH AGUNG

Kelas : X (Sepuluh) MIA

A. Dasar Teori

Hama adalah penyebab suatu kerusakan pada tanaman yang dapat dilihat dengan panca indra (mata). Hama tersebut dapat berupa binatang, dan dapat merusak tanaman secara langsung maupun secara tidak langsung. Hama yang menyerang langsung dapat kita lihat bekasnya, misalnya gigitan dan gerakan. Sedangkan hama yang merusak secara tidak langsung biasanya melalui suatu penyakit.

Tanaman cabai merupakan komoditas hortikultura yang banyak dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Seperti tanaman lainnya, tanaman cabai juga mempunyai hama predator yang merusak buah tanaman cabai saat masih di batang maupun setelah dipanen. Lalat buah (Genus *Bactrocera*) merupakan salah satu serangga hama pada tanaman cabai, lalat buah menyuntikan telurnya pada buah cabai sehingga saat telur itu menetas dan menjadi larva, larva akan memakan daging buah cabai sehingga buah cabai menjadi busuk dan tidak laku di pasaran. Lalat buah menyuntikan telurnya tidak hanya pada buah yang masih melekat di pohonya saja melainkan juga menyerang buah-buahan yang telah dipanen dan dijual di pasar.

B. Tujuan Praktikum

1. Mengetahui jenis-jenis lalat buah yang menyerang tanaman cabai
2. Mengetahui keanekaragaman lalat buah yang menyerang tanaman cabai

C. Prosedur penelitian

a. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pasir halus, wadah plastik besar, kain kasa, insektisida semprot, loop, kamera, kapas, cawan petri, screen-cage, dan buah cabai.

b. Cara Kerja

1. Pengambilan sampel buah Cabai

Pengambilan sampel buah cabai dilakukan pada pasar tradisional dengan membeli sampel buah cabai pada pedagang pasar tersebut sebanyak 0,5Kg.

2. Langkah-langkah

Adapun cara kerja dari penelitian ini menggunakan metode *rearing* dan pemeliharaan dalam *Screen cage* sebagai berikut:

- a. Sampel tanaman cabai yang sudah busuk dikumpulkan untuk dimasukkan ke dalam wadah
- b. Disiapkan wadah plastik besar ukuran diameter 20 cm yang berisi pasir halus setebal 4 cm, sebelumnya pasir diayak dan disterilkan dengan cara dicuci dan direndam selama 1 jam, dan dilakukan pengukusan

- c. Cabai berisi larva lalat buah dimasukkan kedalam wadah plastik berukuran diameter 20 cm yang telah diisi pasir
- d. wadah plastik yang telah berisi pasir putih dan cabai ditutup menggunakan kain screen
- e. Cabai dibiarkan selama beberapa hari hingga larva lalat buah yang terdapat pada buah cabai yang busuk menjadi pupa
- f. Pupa yang telah berjatuhan di pasir disaring dengan menggunakan tangan secara perlahan kemudian disimpan dalam cawan petri yang diberikapas.
- g. Diletakan cawan petri yang berisi pupa kedalam *screen-cage* hingga pupa menetas.
- h. Dilakukan pengamatan dan identifikasi lalat buah di laboratorium, serta dilakukan perhitungan.

D. Teknik Analisis Data

1. Identifikasi

Identifikasi dilakukan dengan melihat ciri-ciri morfologi lalat buah yang didapatkan dengan menggunakan kunci determinasi dan menyocokkan gambar yang telah disediakan oleh guru dan juga menggunakan insect image dari internet.

2. Kelimpahan

Perhitungan kelimpahan dengan menggunakan rumus kelimpahan genus *Bactrocera* ($Abundance = N$)¹. Kelimpahan dihitung dengan

¹Odum EP, *Dasar-dasar Ekologi*, UGM, Jakarta, 1993, hlm 178

menentukan jumlah individu lalat genus *Bactrocera* per kg buah cabai yang terserang.

$$N_i = \frac{n_i}{A}$$

N_i : Kelimpahan untuk spesies i

n_i : Jumlah total individu untuk spesies i

A : Berat buah (buah terserang) / kg

